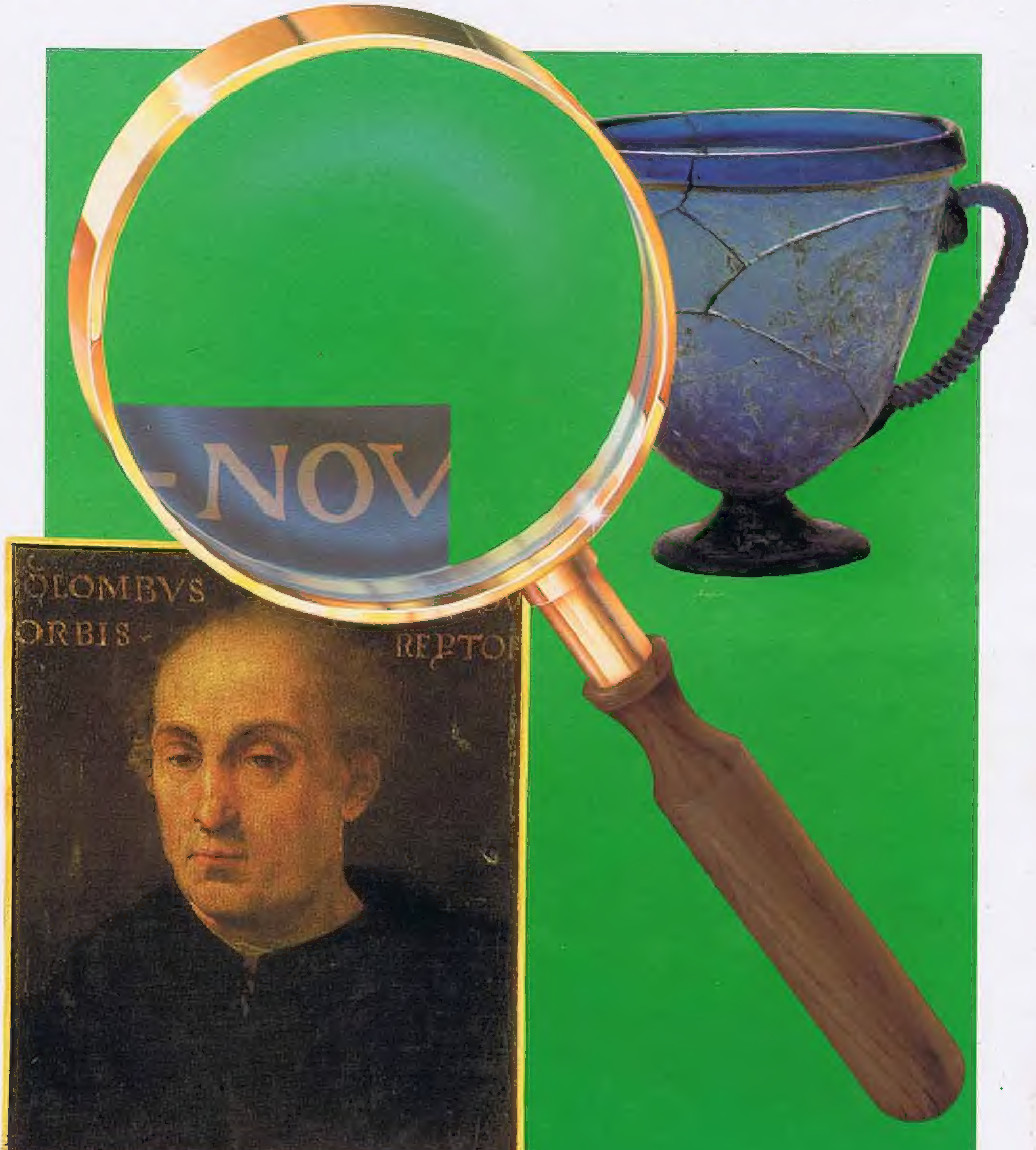
علـــــوم فـى دائـرة الضـــوء

التزييف و التزوير



علوم في دائرة الضوء

التزييف والتزوير

إيـان جراهـام

ترجمة

د/ محمود عبد الظاهر

Evans
ستيب

إخوان إيفانز المحدودة
٢أ بورتمان مانشنز
شارع تشيلترن
لندن WIM ILE

سفير : ٥ ش جزيرة العرب ـ المهندسين ـ القاهرة ـ مصر.
ص . ب (٤٢٥) الدقى ـ ☎ ٣٣٥٣٧١١ ـ ٣٣٥٣٧١٢ ـ فاكس ٣٤٨٠٢٩٩

رقم الإيداع : ٩٥/٨٢/١٢ الترقيم الدولى: I.S.B.N: 77 - 261 - 437 - 6

المحرر: سو سوالو
المصمم: نيل سيار
إنتاج: چينى مولڤانى
الرسوم التوضيحية : هارد لاينز، تشارلبرى، جريم تشامبرز.

Acknowledgements

For permission to reproduce copyright material the authors and publishers gratefully acknowledge the following:

Cover (top) Robert Harding Picture Library (bottom) Civico Museo Storico, Como, Robert Harding Picture Library **Page 4** (top) ET Archive (bottom) The Bridgeman Art Library **page 5** (top) Tim Fisher, Life File (bottom) English Heritage Photographic Library **page 6** (top) John Reader, Science Photo Library (bottom) Natural History Museum **page 7** (bottom left) John Cancalosi, Bruce Coleman Ltd (bottom right) Mary Evans Picture Library **page 8** (top) Popperfoto (middle and bottom) Mary Evans Picture Library **page 9** (top) The Yale University Library (bottom) Popperfoto **page 10** (middle) Mary Evans Picture Library (bottom) David Birchall, Life File **page 11** (top) Robert Harding Picture Library (bottom) Popperfoto **page 12** (top) Fergus Smith, Life File (middle) Sinrad (bottom) Topham Picture Source **page 13** (left) Sinrad (right) Tom McHugh, Oxford Scientific Films **page 14** Mary Evans Picture Library (bottom) Gerald Cubitt, Bruce Coleman Ltd **page 15** (top) Popperfoto (bottom) Morten Strange, NHPA **page 16** (top) Peter Menzel, Science Photo Library (middle) Popperfoto **page 17** Mary Evans Picture Library **page 18** (top) David Parker, Science Photo Library (bottom) ANT, NHPA **page 19** Kim Taylor, Bruce Coleman Ltd **page 20** (top) Topham Picture Source (bottom) Illustrated London News (bottom inset) Robert Harding Picture Library **page 21** (bottom centre) Sinclair Stammers, Science Photo Library (bottom right) Illustrated London News **page 22** (top) English Heritage Photographic Library (left) Victoria and Albert Museum (right) National Gallery **page 23** Metropolitan Museum and Brookhaven National Laboratory, Science Photo Library **page 24** (left) Michael Holford (right) British Museum **page 25** (left) Geco UK, Science Photo Library (right) Andrew McClenaghan, Science Photo Library **page 26** Robert Harding Picture Library **page 27** Alexander Tsiaras, Science Photo Library **page 28** (top) English Heritage Photographic Library (bottom) British Museum **page 29** (top) Michael Holford (bottom) Mary Evans Picture Library **page 30** (top) Michael Holford (bottom) Chris Payne, Life File page 31 (top) Eric Crichton, Bruce Coleman Ltd (bottom) Zefa Picture Library **page 32** (top) John Walsh, Science Photo Library (bottom) Robert Harding Picture Library **page 33** (left) Michael Holford (right) GeoScience Features Picture Library (bottom) Sinclair Stammers, Science Photo Library **page 34** (top) Royal Mint (bottom) Michael Holford **page 35** (top) Michael Holford (bottom left) LJ Hall, Life File (bottom right) Mary Evans Picture Library **page 36** (top) Orville Andrews, Science Photo Library (bottom) Tim Fisher, Life File **page 37** Lawrence Livermore National Laboratory, University of California, Science Photo Library **page 38** Michael Holford **page 39** (top and bottom left) Michael Holford (bottom right) James Holmes, Oxford Centre for Molecular Sciences, Science Photo Library **page 40** Michael Holford **page 41** (left) John Reader, Science Photo Library (right) Robert Harding Picture Library **page 42** (top) Patrick Clement, Bruce Coleman Ltd (bottom) Brian Hawkes, NHPA **page 43** (top) Michael Holford (bottom) Robert Harding Picture Library

المحتويات

مقدمة

نقصد بالتزييف تقليد الأشياء الأصلية، أما التزوير: فهو عمل نسخة من شيء ما ـ خاصة الوثائق ـ بنية الاحتيال على شخصٍ ما . وهذا الكتاب يكشف بعض الطرق التى يتحقق بها العلماء من بعض الأشياء المشكوك فيها، والاختبارات التى يجرونها للتأكد من حقيقة هذه الأشياء.



ساعة تعود إلى الثلاثينيات مزينة بأشياء الأحجار الكريمة المصنوعة من زجاج لامع صلب.

منذ آلاف السنين ولأسباب مختلفة عُرِف التزييف والتزوير. وبعض ألوان التزييف والتزوير كانت تتم على يد فنانين تعلموا عمل لوحات وتماثيل متقنة لكبار الفنانين فى الماضى وذلك عن طريق دراسة أساليبهم الفنية ، وكثير من هذه النسخ لم يكن القصد منها خداع أحد، ولكن كثيراً من التزييف والتزوير الذى تم فى القرون الماضية جاء بغرض إشباع الرغبة فى الاقتناء للأشياء الثمينة أو النادرة، فمثلاً عندما كان يؤمن بعض الناس ـ فى الغرب ـ بأن الأشياء التى كان يرتديها أو يقتنيها قديس ما يمكنها أن تأتى بالمعجزات، لذلك كانت تلك الآثار ذات الصبغة الدينية رائجة جدا ، وتقابل الرغبة عند الناس فى الاقتناء، ولذا فإن المزورين قابلوا تلك الرغبة بإنتاج آثار مزيفة. وعندما كان أحد الفنانين يشتهر وتشتهر أعماله وتصبح رائجة لتفرد أسلوبه، فإن تلك الأعمال كانت تزيف على نفس نمط أسلوبه وتجد طريقها إلى سوق الفن. وفى هذا القرن فإن الأشياء الثمينة التى تقيم بسعر مرتفع هى المفضلة لدى المزيفين مثل: العطور الراقية، وملابس المصممين المشهورين، والمجوهرات النفيسة. وفى عصور أخرى كانت هناك أسـ[illegible]ى يمكن تزييفها أيضًا، مثل: الخرائط ، والنوت الموسيقية، والمذكرات الشخصية للمشاهير.

تزييف مكشوف:

فى أحيان كثيرة فإن التزييف يمكن كشفه دونما حاجة إلى تحليل علمى متخصص على الإطلاق، على سبيل المثال: العين الخبيرة والمدربة فى تحف الأثاث تستطيع أن تكشف كثيراً من الأشياء المزيفة، حتى لو كان شكل قطعة الأثاث مزيفًا بإتقان، وذلك من خلال نوع الخشب المستخدم، أو المسامير، أو المفصلات، أو الدهانات المستخدمة، فالدهان قد يكون غير متقن بحيث لا يظهر الشكل الحقيقى لهذه القطع

صورة بأسلوب مايكل انجلو رسمها توم كيتنج (أحد مزيفى الفن فى القرن العشرين) الذى قلد كثيراً من الأعمال الفنية قبل أن يكتشف أحد الصحفيين الحقيقة .





هذه العلامات أصلية، ولكن هناك أصناف مقلدة لأزياء مشهورة.

بعد استخدامها لسنوات عديدة

على الرغم من أن مزيفى الأثاث خبراء فى تقليدها باستخدام أساليب لجعلها تبدو وكأنها قديمة. أما خبراء الفن فعادة ما يكتشفون الصور المزيفة بالتركيز على أخطاء فى طريقة الرسم وأسلوبه، أو طريقة استخدام الفرشاة، أو أصناف الألوان، على الرغم من ذلك فإن هناك عديدًا من الحالات الأخرى التى تحتاج إلى العلم لكشف التزييف الذى ينجح فى خداع العين المجردة. وقد أعطى العلم والتكنولوجيا (التقنية) العلماء عديدًا من الوسائل لكشف التزييف والتزوير، ولكن هذا الأمر سلاح ذو حدين، فقد مكن المزيفين فى الوقت نفسه من استخدام طرق جديدة للتزييف، ولكن لحسن الحظ فإن العلماء عادة ما يتفوقون على المزيفين.

ليس من السهل دائمًا أن يتقرر إذا ما كان الشىء تزييفًا أم تزويرًا متعمدًا، فورقة العملة المقلدة لا شك فى أنها تزوير، وعمل نسخ حديثة من آثار ما قبل التاريخ تعتبر تزييفًا. ولكن هل الزوائد فى الجلد تزييف ؟

إم أنها جميعها خطوط وألوان يضعها المهرجون لإعطاء التأثير الطبيعى من أجل الإضحاك ؟

أشياء تستخرج من باطن الأرض تتضمن عظامًا، وأحيانًا ما تكون جزءًا من خدعة محكمة. العلم يستطيع المساعدة فى معرفة أن هذه الموجودات حقيقة أم لا.



هل من يدعى أنه رأى وحش جزيرة نيس أو المخلوقات الفضائيه مخطئ ؟ أم أنه مخادع ماهر ؟

إذا جزمنا بأن هذا ليس تزييفًا على الإطلاق فالنتيجة أننا سنقع فى خطأ حقيقى أو سوء فهم. العلم لا يستطيع أن يجيب عن كل الأسئلة، ولكنه يستطيع أن يحدد عديدًا من أشكال التزييف والتزوير المتعمد.

إن كتاب **التزييف والتزوير** يدخل بنا إلى المعمل ليكشف الأساليب التى يستخدمها العالم، لكى يفوق المزيفين والمزورين حيلة ودهاءً.

أما إطارات لمحة تاريخية فيتم التركيز فيها على أشهر الأشكال والأحداث والأساليب العلمية فى تاريخ الكشف عن التزييف والتزوير.

الإنسان الذى لم يكن أبداً

كان هناك اعتقادٌ راسخ حتى الخمسينيات من القرن الماضى أن الإنسان وسائر فصائل الحيوانات الأخرى خُلقت منفصلة دونما علاقة بينها ، ولكن فى عام ١٨٥٩م نشر تشارلز داروين كتابه «أصل الأنواع»، والذى تضمن نظريته لتوضيح: لماذا هناك عديد من الفصائل المختلفة؟ وإذا كانت نظريته صحيحة وأن الإنسان جاء كتطور للقرود، فإنه يتعين وجود مخلوقاتٍ وسيطة بين القرود والبشر، وفى عام ١٩١٢م ادعى اكتشاف دليل على هذه الحلقة المفقودة.

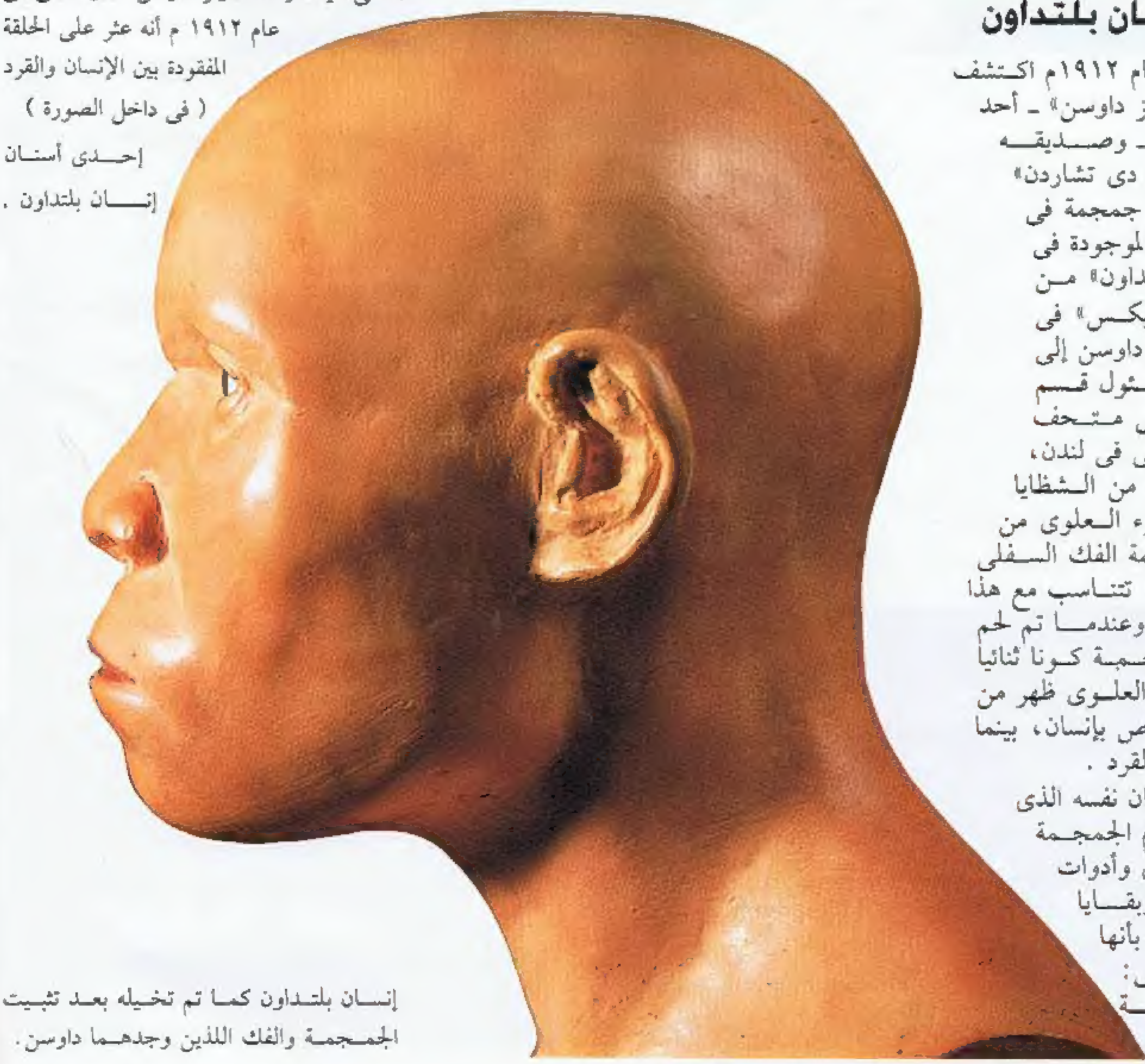


(على اليسار) تشارلز داوسن الذى ادعى فى عام ١٩١٢ م أنه عثر على الحلقة المفقودة بين الإنسان والقرد
(فى داخل الصورة) إحدى أسنان إنسان بلتداون .

خدعة إنسان بلتداون

فى ديسمبر عام ١٩١٢م اكتشف كل من: «تشارلز داوسن» ـ أحد الأثريين الهواة ـ وصديقه الفرنسى «تيلهارد دى تشاردن» الجزء العلوى من جمجمة فى مزرعة «باركهام» الموجودة فى أرض «بلتداون» من « سوسيكس» فى إنجلترا، وعاد داوسن إلى الموقع ومعه مسئول قسم الجيولوجيا فى متحف التاريخ الطبيعى فى لندن، ووجدا عديدًا من الشظايا الخاصة بالجزء العلوى من الجمجمة، وعظمة الفك السفلى التى ظهر أنها تتناسب مع هذا الجزء العلوى، وعندما تم لحم الفك مع الجمجمة كونا ثنائيا رائعًا، لأن الجزء العلوى ظهر من الجمجمة كأنه خاص بإنسان، بينما ظهر الفك كفك القرد .

ووجد فى المكان نفسه الذى وجدت فيه عظام الجمجمة عظام أخرى وأدوات متحجرة وبقايا حيوانات، توحى بأنها تعود إلى: ٢٠٠٠٠٠ سنة مضت .



إنسان بلتداون كما تم تخيله بعد تثبيت الجمجمة والفك اللذين وجدهما داوسن.

لقد جاءت جمجمة إنسان بلتداون لتثبت لمؤيدى نظرية داروين صحة تلك النظرية وتوضح الحلقة المفقودة فيما بين القردة والبشر.

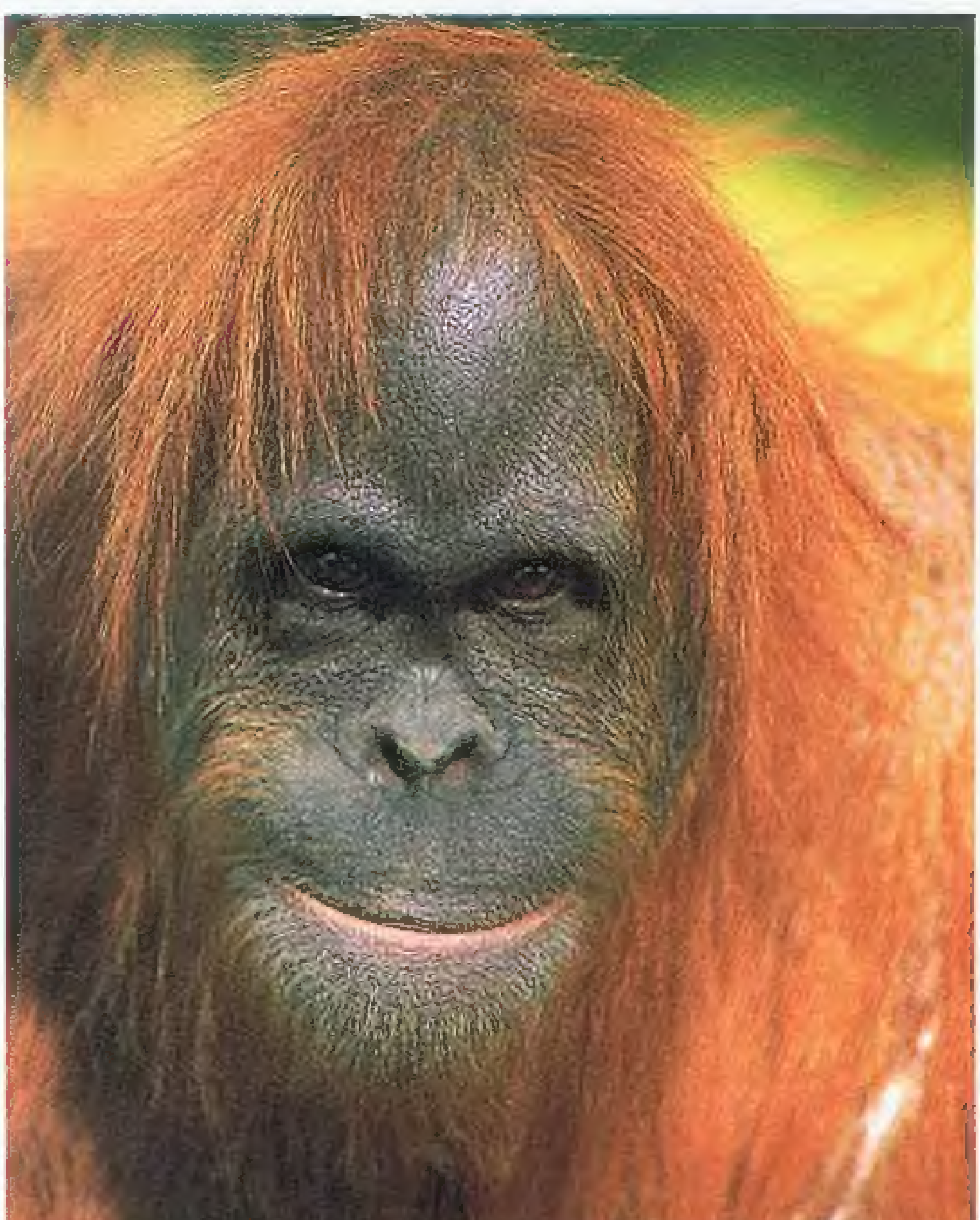
لقد سلم معظم العلماء الأثريين بحقيقة الاكتشافات، ولكن قليلاً منهم ساوره الشك حول أصل الجمجمة . حتى أجرى «كينيث أواكلى» مسئول قسم علم الإنسان فى متحف التاريخ الطبيعى البريطانى اختباراً أطلق الشك فى عمر عظام إنسان بلتداون، وقد قام اختبار أواكلى على حقيقة مؤداها أن العظام المدفونة تمتص غاز الفلورين من الماء فى الأرض، وأنه من الطبيعى أن يوجد الغاز بنفس الكمية فى العظام التى استمرت لنفس المدة.

ولكن «أواكلى» وجد أن الجمجمة تحتوى على كمية من غاز الفلورين أكبر من تلك الموجودة فى عظام الفك، ولهذا فإن عظام الفك لا تعود إلى الحقبة الزمنية نفسها لعظام الجمجمة، وأنه من المحتمل أن تكون عظام الفك منتمية إلى فصيلة القرود العليا الشبيهة بالإنسان والتى تسمى « إنسان الغابة »، واستخدم المبرد لتصغير أسنانه لتشبه أسنان الإنسان ، وتم طلاء العظام بثانى كرومات البوتاسيوم فجعلتها بنية اللون فظهرت كأنها قديمة .

عظام كاليفورنيا

فى عام ١٨٧٦م وجدت بقايا إنسان فى منطقة حصباء تقع فى مقاطعة «كلافاراس» بولاية كاليفورنيا، والتى قُدِّر أنها تعود إلى مليونى سنة مضت، وإذا كانت هذه الحقائق صحيحة فعندئذ تكون هذه أقدم بقايا إنسانية وجدت فى العالم.

ولكن الحقيقة فى هذا الأمر هى أن هذه البقايا الإنسانية تعود إلى الهنود الحمر المحليين حديثى العهد الذين جرفهم فيضان نهر مجاور إلى هذه المنطقة الحصباء التى تعود إلى ما قبل التاريخ، وكان عمال المناجم الذين عملوا فى المنطقة قد وجدوا هذه العظام قرب سطح الأرض ، فأخذوها إلى أحد الأثريين وادعوا أنهم قد استخرجوها من أعماق هذه المنطقة الحصوية، ولكن عندما تمّ فحص الجمجمة مؤخراً وُجد أن بقايا الأرض العالقة بالجمجمة ليست من نوع الأرض نفسها التى من المفترض أن تكون قد بقيت بها ملايين السنين!! ظهرت الحقيقة لتكشف كذب هؤلاء المدعين.

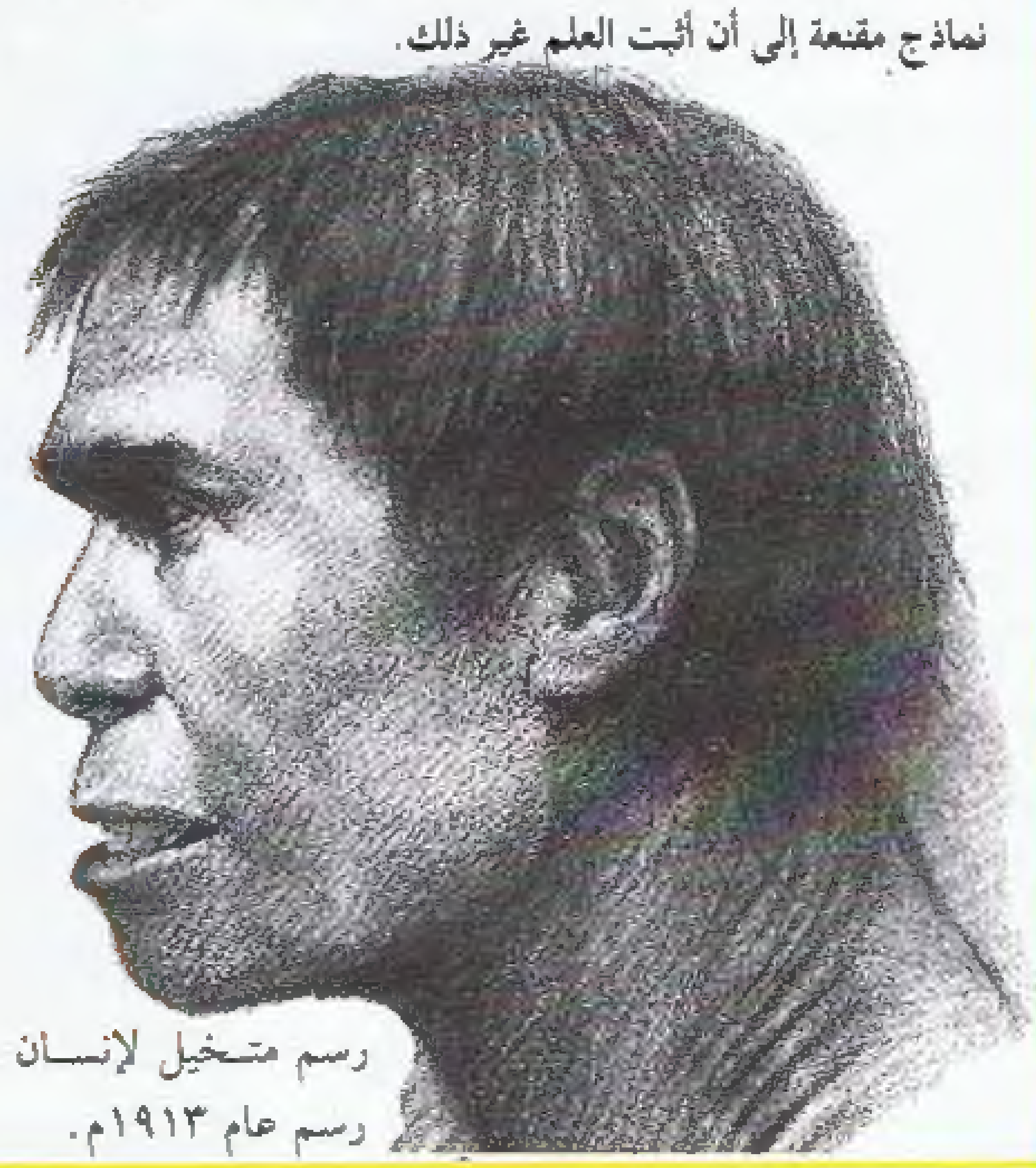


عظام الفك لإنسان بلتداون ربما تعود إلى إنسان الغابة

لمحة تاريخية

فى عام ١٩٢٢م وجدت سن مدفونة فى الأرض فى «نبراسكا» بالولايات المتحدة الأمريكية، وقدر عمرها بحوالى مليون عام مضت، وقرر المتخصصون أن هذه السن « للإنسان القرد » « apeman »، وقد قام الفنانون والمصممون بإنتاج ورسم الحجم الكامل لشكل وملامح هذا الإنسان القرد مستعينين بهذا السن.

وفى عام ١٩٢٧م عاد العلماء إلى نفس الموقع نفسه الذى وجدوا فيه هذه السن؛ على أمل أن يجدوا كثيراً من العظام فقاموا بمسح مساحة كبيرة من الأرض،ولكن الهيكل العظمى المتحجر الذى وجدوه لم يكن لرجل نبراسكا بل هو هيكل متحجر لخنزير ما قبل التاريخ. ولذا فإنه يمكننا أن نقول: إن «رجل نبراسكا» يعود إلى خطأ حقيقى (غير متعمد)، أما إنسان بلتداون فإنه يعود إلى خدعة متقنة، وعلى كلٍّ فإنه فى كلتا الحالتين أنتج الفنانون نماذج مقنعة إلى أن أثبت العلم غير ذلك.



رسم متخيل لإنسان بلتداون رسم عام ١٩١٣م.

خدع الورق

إن الخرائط النادرة والمذكرات والنوت الموسيقية والمخطوطات والوثائق الأخرى يمكن تزويرها لخداع المؤرخين والمهتمين بجمعها.

كما أن تزوير جوازات السفر ربما يساعد المجرمين على الهرب، وتزوير التوقيعات يخدع صرافى البنوك، ويؤدى إلى صرف مبالغ أزيد من حقيقتها.

كل هذا يوضح أن مسألة تزوير الوثائق مسألة خطيرة جدا، وليس من السهل دائمًا اكتشافها.



أحد الأجهزة المتقدمة والذى يستخدم فى كشف التغييرات فى الوثائق

تُعد الخرائط القديمة وثائق مهمة لأنها تظهر كيف عرف أسلافنا العالم من حولهم، والبحار التى عبروها، والأرض التى وصلوا إليها، ولكنها كغيرها من الوثائق يمكن أن تكون مزيفة.

وعادة ما يعد الملاح الإيطالى «كريستوفر كولمبس» (١٤٥١- ١٥٠٦م) أول أوربى اكتشف قارة أمريكا، ومع ذلك فهناك عديد من الروايات الأخرى التى توضح أن هناك أناسًا آخرين من الفايكنج (الإسكندنافيين) والبولنديين وصلوا إلى أمريكا قبل كولمبس بمدة أطول، ففى عام ١٩٥٧م اكتشف فى سويسرا خريطة تبرهن على صدق روايات الفايكنج، فهى تظهر أنه تم رسمها عام ١٤٤٠م، أى قبل أكثر من خمسين عامًا من رحلة كولمبس، وكانت تتضمن تخطيطاً لأرض أطلقوا عليها اسم « فنلنديا إنسيولا » وهى أمريكا حاليًا، وقد عرفت تلك الخريطة باسم خريطة « فنلند» .

وقد اختبرت الخريطة بمعرفة متخصصين فى الخرائط القديمة فأكد بعضهم صحتها، ولكن آخرين أظهروا عدم اقتناعهم .



كريستوفر كولمبس

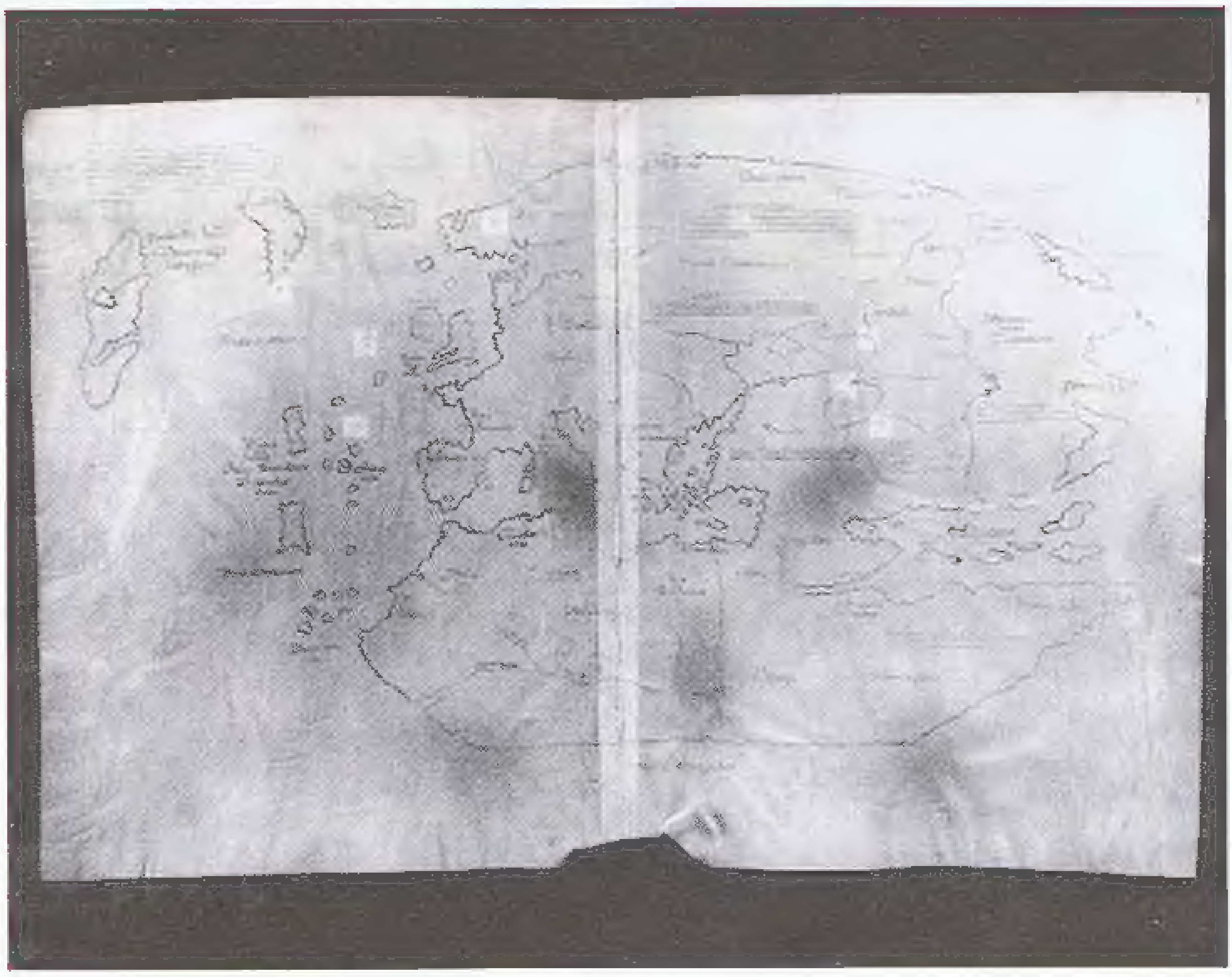


وفى عام ١٩٧٢م خضعت الخريطة للاختبار، وذلك بأخذ عينات من الحبر وإخضاعها للتحليل الكيميائى، الذى أظهر وجود مادة «ثانى أوكسيد التيتانيوم» والتى لم تكن متاحة على الهيئة التى وجدت عليها حتى العشرينيات من هذا القرن، وإذا كانت نتائج الاختبار دقيقة فمن المؤكد عندئذ أن الخريطة مزيفة.

وفى عام ١٩٨٤م، أى بعد مرور اثنى عشر عامًا من الاختبار الأول استحدث أسلوب جديد للتحليل يسمى: «التحليل بالأشعة السينية المستحثة بالبروتون» وفى هذا الأسلوب يمكن إخضاع الخريطة نفسها للتحليل وليس أخذ عينات منها، وقد أظهر هذا التحليل نتائج مختلفة عن النتائج التى جاء بها التحليل الكيميائى للحبر، فقد وجد أن هناك آثارًا قليلة جدا لثانى أوكسيد التيتانيوم الطبيعى، وإذا صحت نتائج هذا الاختبار فإنه من الممكن القول إن خريطة «فنلند» صحيحة، ولكن ستكون هناك حاجة مستقبلية إلى مزيد من الاختبارات لإثبات ذلك، وهذه واحدة من الحالات التى لم يعط العلم فيها إجابته بعد.

لا شك أن الفايكنج وصلوا إلى أمريكا قبل كولمبس بمدة طويلة (إلى اليسار)، ولكن هل خريطة «فنلند » تعود إلى ما قبل كولمبس، أم إنها خريطة حديثة تعود إلى سنوات قليلة مضت ؟

خريطة فنلند محدد عليها موقع « فنلند أنسيولا»، الواضح فى اقصى الشمال الغربى.



مذكرات هتلر

فى ابريل عام ١٩٨٣م تم الكشف عن أكبر فضيحة إعلامية فى العصر الحالى، عندما نشرت الصحف فى أوربا والولايات المتحدة الأمريكية ما كان يعتقد أنه مذكرات « أدولف هتلر » رئيس الحزب النازى الألمانى منذ عام ١٩٢١م وحتى عام ١٩٤٥م، ولهذا عُدَّ اكتشاف مثل هذه المذكرات على أنه حدث تاريخى مهم.

وتبدأ قصة هذه المذكرات بادعاء أحد الصحفيين الألمان فى مجلة «شترن» بأنه أعاد اكتشاف هذه المذكرات، والتى كانت قد أنقذت فى نهاية الحرب العالمية الثانية من الاحتراق فى إحدى الطائرات الحربية، وأقنع هذا الصحفى رؤساءه فى المجلة بأن هذه المذكرات أصلية، ولذا فقد اشترتها المجلة بتسعة ملايين مارك ألمانى، ولأهمية هذه المذكرات فقد لهث وراء شرائها ونشرها عديد من الجرائد الأوربية والأمريكية مثل: « صاندى تايمز» فى لندن، و«بارى ماتش» فى فرنسا، «ونيوزويك» فى الولايات المتحدة.

واهتمت أوساط التحقيقات الرسمية الألمانية بالأمر ورأت إجراء تحقيقاتها لمعرفة ما إذا كانت المذكرات حقيقية أم لا؟ وفى هذه الأثناء اعترف أحد المؤرخين الألمان بعد يومين من نشر المذكرات أنه لم يعد متأكدًا من حقيقتها، وكان قد أقر بصحتها قبل النشر.

هذا فى الوقت الذى كان العالم كله قد قرأ تلك المذكرات.

أحد الصحفيين الألمان يمسك بيده الكتب التى ادعت مجلة شترن أنها مذكرات أدولف هتلر.



لمحة تاريخية

تحليل خط اليد أو مطابقته ربما يستخدم في المساعدة على تعرُّف مصدر الوثائق المشكوك فيها، ولكن هذا الأمر ليس دقيقًا من الناحية العلمية ففي الأوقات المبكرة لعلم « دراسة الخطوط» حدثت أخطاء عديدة، مثلما حدث عام ١٨٩٤م عندما اتُهم أحد الضباط العسكريين الفرنسيين ويدعى « ألفريد دريفوس» بالتجسس لحساب ألمانيا، وكان اتهامه أوتبرئته يعتمدان على ما إذا كان قد كتب خطابًا يتضمن تفصيلات سرية عسكرية وأرسله إلى ألمانيا أم لا، وقد قام المحقق الفرنسي « ألفوس بيرتيلون» بمقارنة خط الخطاب بعينه من خط دريفوس ، وبادر بالإعلان عن تيقنه من أن دريفوس هو كاتب الخطاب، وتم تقديم دريفوس إلى المحكمة العسكرية التي وجدته مذنبًا، وقررت نفيه إلى جزيرة الشيطان في « جوانا » بأمريكا الجنوبية، وفي عام ١٨٩٩م ووفق على طلبه لإعادة محاكمته، ولكنه وجد أنه مذنب مرة أخرى

وأخيرا وفي عام ١٩٠٦م برأته محكمة « الاستئناف» من كل التهم التي وجهت إليه وأثبتت أنه لم يكتب هذا الخطاب الذي اتهم بكتابته



دريفوس أثناء محاكمته بتهمة الخيانة العظمى

وقد أثار هذا الأمر اهتمامًا كبيرًا لدى الرأي العام. وفي مايو عام ١٩٨٣م سلمت المذكرات إلى مكتب التحقيقات الفيدرالي ولم تأخذ سوى ثمان وأربعين ساعة لإثبات أن هذه المذكرات مزيفة، فجميع التوقيعات ظهر عدم مطابقتها للأصل، كما أوضح التحليل الكيميائي أن الورق والحبر والصمغ والتجليد كلها مصنوعة في الفترة التي تلت الحرب.

و بعد عامين من هذا الفحص اتضح أن هذه المذكرات قد تم تزييفها بالتواطؤ بين صحفي جريدة شترن صاحب القصة وأحد التجار المهتمين بهذا الموضوع، وحكم عليهما بالسجن لأكثر من أربع سنوات، هذا بخلاف السمعة غير الطيبة التي لصقت بالصحف التي نشرت المذكرات لعدم توخيها الدقة.

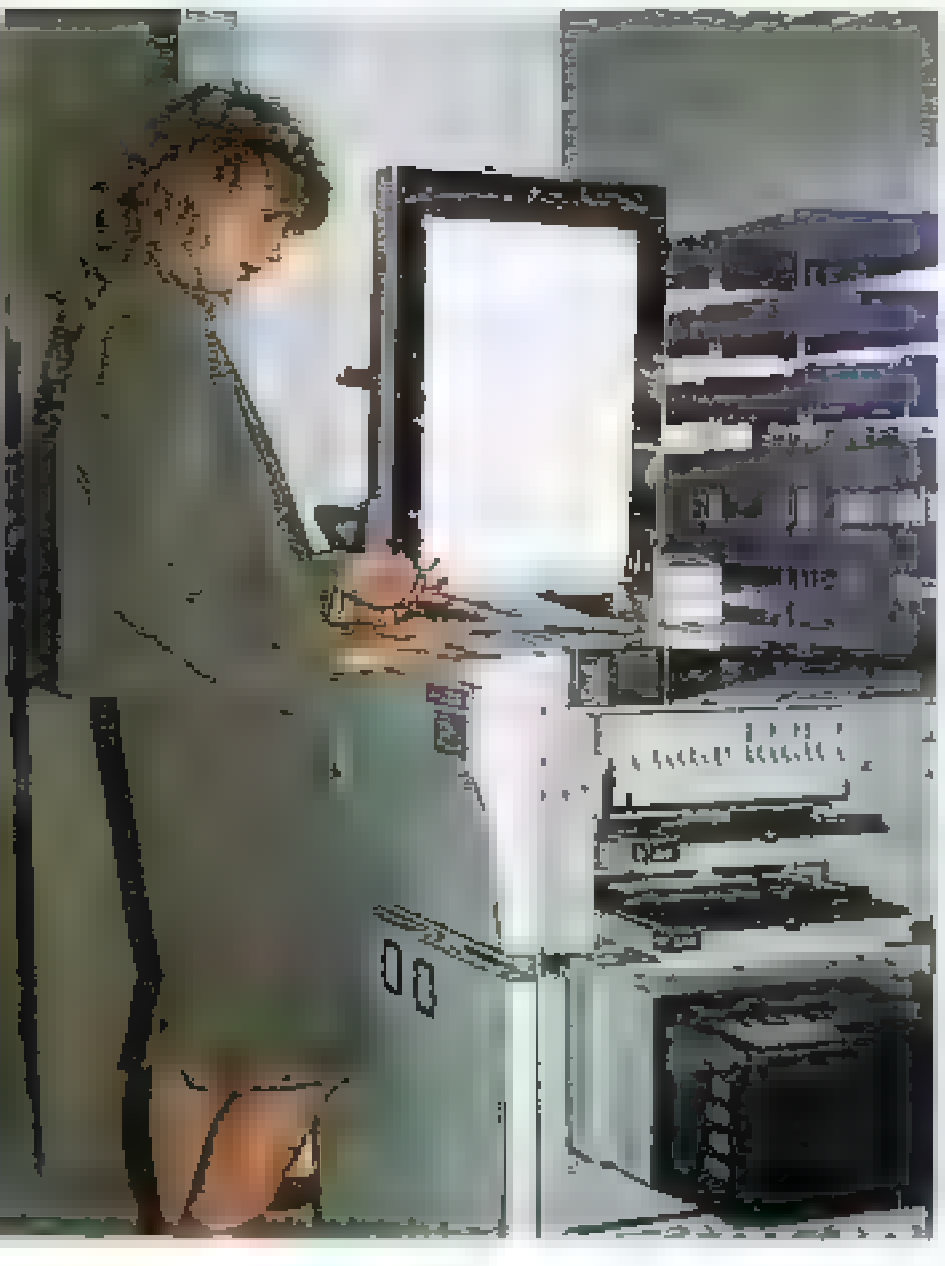
أمن الورق

الانتشار السريع لماكينات التصوير الملونة ذات الجودة العالية وطابعات الليزر أدى إلى جعل تزييف الوثائق أسهل من ذي قبل، هذه الماكينات التي توجد في عديد من المكاتب هذه الأيام تستطيع أن تنتج النسخ التي يصعب تمييزها عن أصل الوثيقة.

أحد الردود على هذا الأمر هو أن تصنع الوثائق من ورق يصعب على المزيف الحصول عليه بسهولة، ولهذا فإن بعض الأوراق المالية تصنع من أوراق بها علامة مائية وسلك معدني رفيع يمر داخل الورقة المالية. انظر ص ٣٥ .

ولقد أصبحت العلامات المائية معقدة جدا هذه الأيام. ويمكن صناعة الورق مع استخدام علامات مائية متصلة تغطي كل سطح الورقة، ويقوم صناع الورق بالتوصل إلى إنتاج أنواع بارعة من الورق المؤمَّن بدرجة تجعل أي عملية تزوير تبدو صعبة، وإن تمت فيسهل اكتشافها.

تخلط الألياف الملونة مع العجينة المستخدمة لصناعة الورق، وإذا كان الورق يصعب على المزيف صنعه، فإن الألياف الملونة يمكنه تزييفها بطبعها على ورق غير ملون، أو بعمل نسخ ملونة للأوراق الأصلية. لذا فإن مصانع الورق تتنافس فيما بينها في صناعة أليافها الملونة من مواد صناعية أقوى من الورق نفسه، ففي هذه الحالة لا تتمزق الألياف مع الورقة نفسها، ويمكن رؤيتها بارزة على طول حواف الورقة الممزقة، أما المطبوعات والنسخ ذات الألياف المزيفة فإنها تتمزق مع الورقة نفسها، وهذا النوع من الورق يكون جيدًا جدًا للتذاكر أو تصاريح المرور التي تنفصل عن كعوبها، كدخول شخص مبنى أو معرض أو ملاعب رياضية. وقد طورت هذه العملية بدمج الألياف الصناعية مع الورق بحيث تبدو بيضاء في الضوء العادي، وتتقد احمرارًا عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية، لذا فالورق لا يظهر أي شيء إلا بتعريضه للأشعة فوق البنفسجية.



تستطيع ماكينات التصوير الآن أن تصور الوثائق بصورة جيدة جدا وغالبا ماتكون النسخ المصورة مطابقة تماما لأصول الوثائق .



ويمكن صنع الورق الآن فى مصانع خاصة تتمتع بنظام أمنى لمنع التزوير

ومن الممكن أن يحتوى الورق على أقراص صغيرة جدا (بلنشيتات) يمكن صنعها بأى لون، ويمكن صنعها أيضًا من مواد تظهر لونًا فى ضوء النهار وتظهر لونًا آخر عند تعريضها للأشعة فوق البنفسجية.

كما يمكن تشريب الورق بمواد كيميائية مختلفة لدواعٍ أمنية، ويعد هذا الأمر مهما جدا للوثائق التى يكتب عليها بخط اليد لحمايتها من إمكانية تغييرها، فربما يحاول أحد المجرمين تزوير هذه الوثائق من خلال استخدامه مزيلاً للحبر ليمحوا الاسم الأصلي على شيك أو عقد ويكتب اسما جديدًا، ولذا فالأوراق المستخدمة فى عمل الشيكات التى لم تحبَّر، ووثائق أخرى، يمكن أن تُشرَّب بمواد كيميائية تتفاعل مع مزيل الأحبار لإظهار ما إذا كان قد تم استخدامه أم لا.

إن أهمية الورق فى تأمين الوثائق تعنى أهمية حماية الورق نفسه من السرقة لذلك فمصانع إنتاج الورق مؤمنة بدرجة عالية باستخدام كاميرات وشاشات لمراقبة كل العمل بداخلها.

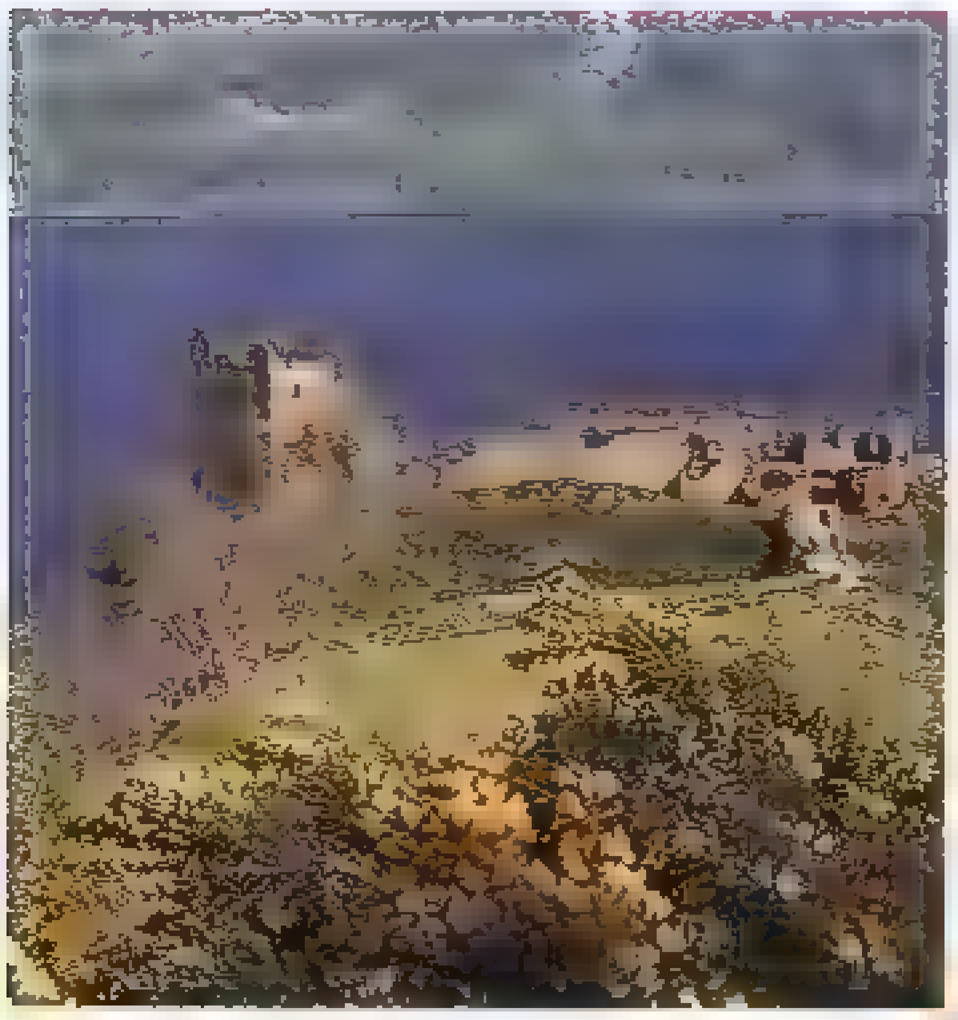
هناك طريقة لحماية الوثق التى ستختم أو يوقع عليها ، وذلك بفصل الحبر إلى قسمين . الأول: تكون الأوراق مشبعة به بحيث لا يظهر كيميائيا، أما النوع الآخر من الحبر فهو المستخدم فى القلم أو الختم . وإذا استخدم الختم المطاطى الصحيح على الوثيقة الصحيحة فإن قسمى الحبر يتفاعلان مع بعضهما ويكون الختم الذى تحدثه الختامة باللون الصحيح ، وإذا ما استخدمت ختامة مزيفة على وثيقة سليمة أو العكس يكون الختم مختلفًا تمامًا فى ألوانه، ويظهر التزييف فورًا.



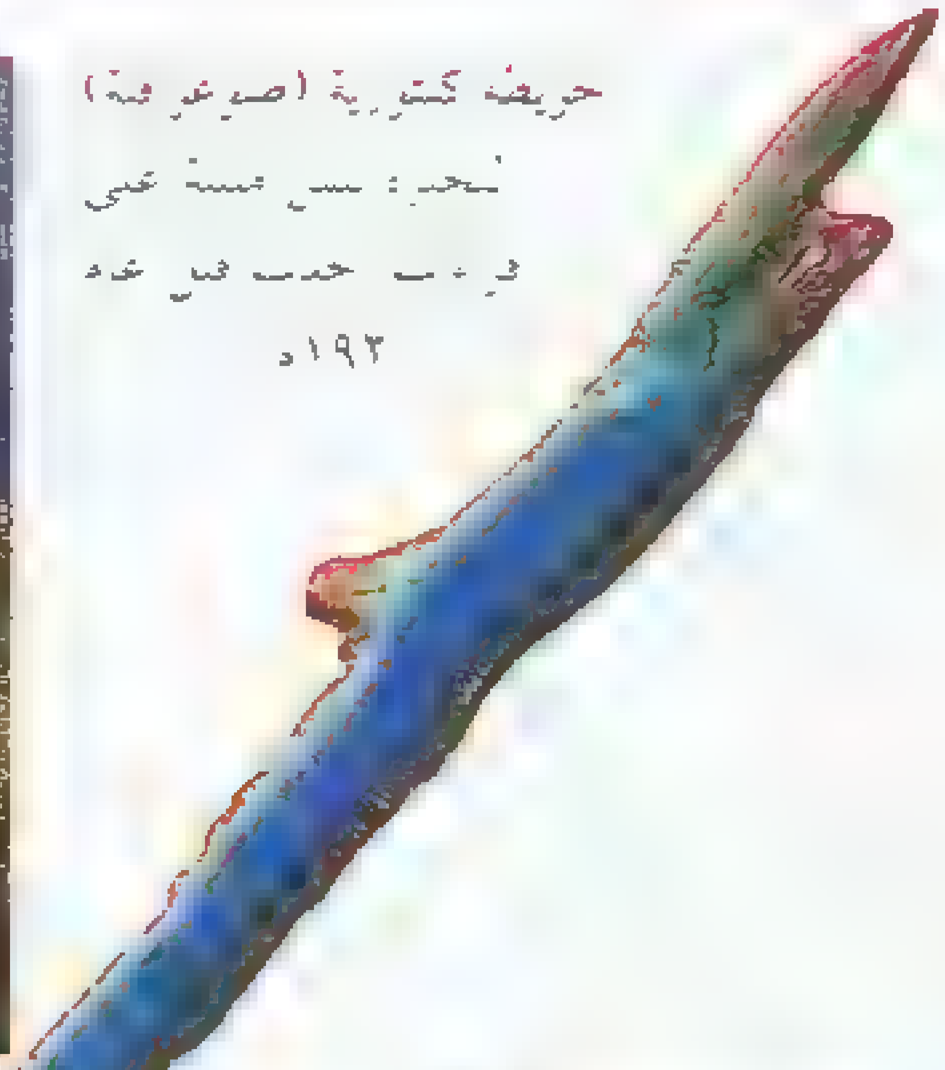
أحد مفتشى الشرطة يتطلع إلى معدات أحد المزورين فى الخمسينيات.

المزور تم القبض عليه لأن أوراقه المالية التي قام بتزويرها احتوت فى طباعتها على رقم «8» مقلوباً .

وحش بحيرة نيس



إحدى الدراسات في لغز بحيرة نيس سميت على اسم قلعة أركوهارت التي تطل على البحيرة



خريطة كنتورية (طبوغرافية) لبحيرة نيس مبنية على ... ١٩٢م



شكل ثلاثي الأبعاد لجزء من البحيرة مبني على معلومات حديثة جمعت بواسطة الموجات فوق الصوتية .

على مدى قرون عدة ادَّعى الناس أنهم رأوا حيوانات غير طبيعية، وعاد الملاحون إلى بيوتهم بحكايات عن حورية الماء العملاقة وأفعى البحر .

معظم هذه الروايات يعرف الآن على أنه جاء نتيجة الأساطير أوسوء الفهم، أو المبالغة، أو التزييف المتعمد، ولكن بعض هذه الروايات استمر حتى اليوم.

حقيقة أم زيف؟ صورة لحيوان برقبة طويلة في مياه بحيرة نيس



بحيرة نيس أكبر بحيرة للمياه العذبة في بريطانيا، تمتد لمسافة ٣٦ كيلو متر على طول أحد الأودية في شمالي غرب اسكتلندا . ومنذ ١٥٠٠ عام تقريبا والناس هناك يتحدثون عن مخلوقات غريبة تظهر في مياه البحيرة، وقام بعضهم بتصوير الحركات الغريبة الحادثة في البحيرة ، وتضاربت الأقوال عن أسبابها، فهناك من قال: إنها تسببت عن حركة حيوانات ضخمة كانت تسبح على سطح الماء أو بالقرب من السطح، وأقوال أخرى تعزو الحركة إلى تأثير الريح أو تيارات المياه وتنفي وجود مخلوقات غريبة سبب ذلك، وأقوال ثالثة تقول: إنها بسبب حركة السفن على سطح الماء وعزيت بعض المشاهدات إلى ألواح خشبية أو نباتات طافية، وحدث مرة أن وجدت بالة من القش مغطاة بالمشمع تطفو على سطح المياه لتبدو كأنها سنام حية مسحة

كما غرس عمود مظلة مصنوع من قدم فرس النهر في التربة المبللة حول البحيرة لتبدو كآثار أقدام مقددة، واستعمل جسم عجل البحر لمحاولة خداع من يريدون صيد الوحش، لكن على الرغم من ذلك توجد بعض المشاهدات والأفلام والصور والقراءات الشيقة من وسائل علمية لا يمكن تفسيرها.

وقد انقسم هؤلاء المؤمنون بوجود المخلوق في البحيرة حول نوعه ؛ فبعضهم يظن أنه حية عملاقة، والآخرون يعتقدون أنه مخلوق لم يندثر منذ عصر الديناصورات.

ويحاول معظم صائدي الوحش من زوار البحيرة العثور على هذا المخلوق، وذلك بالمسح الدائم لسطح البحيرة بالنظارات المكبرة والكاميرات.

وفي عام ١٩٦٠م صور رجل شيئًا يبدو مثل مخلوق ضخم سابحًا في المياه، وقد تم تحليل الفيلم بواسطة الخبراء الذين وصفوا الشيء المُشَاهَد في الفيلم كأنه شيء حي، أي أنهم اعتقدوا أن هذه الصورة ممكن أن تكون لحيوان موجود من نوع أو آخر، وقدروا حجمه بما يزيد عن خمسة أمتار في الطول ومترين في العرض.

لمحة تاريخية

إنه ليبدو مستحيلاً أن يعيش أحد مخلوقات ما قبل التاريخ هذه المدة الطويلة، وخاصة بعد موت الديناصورات الأخرى التي كانت تعيش في نفس الحقبة، ولكن أن تكون هناك مخلوقات ترجع إلى نفس الفترة ليس أمرًا غير عادى كما يبدو، فالتماسيح ـ على سبيل المثال ـ لم تتغير كثيرًا عما كانت عليه منذ ملايين السنين، كما تشبه حشرة اليعسوب أو التنين القديمة الحشرة الموجودة حتى الآن

في عام ١٩٣٨م تم اصطياد سمكة نادرة على بعد خمسة كيلو مترات من شواطئ جنوب إفريقيا، وبفحصها وجدت أنها سمكة زرقاء بنقط بيضاء على جسمها، طولها متر ونصف وتزن ٥٨ كيلو جرام، وتختلف عن بقية الأسماك بوجود مجداف عريض يشبه الذيل، وزعانفها لها قاعدة عضلية سميكة مثل أطراف حيوانات الأرض. وقد قرر المتخصصون أنها واحدة من فصيلة تصور الجميع أنها اندثرت منذ ٨٠ مليون سنة تُسمى « كويلا كانت »

وفي عام ١٩٥٢م أي بعد أربعة عشر عامًا من اصطياد تلك السمكة تم اصطياد سمكة أخرى من نفس الفصيلة، وكانت في هذه المرة على بعد ٢٠٠٠ كيلو متر من جزر كومورو، وتلا ذلك اصطياد أكثر من مائة وثلاثين سمكة من نفس المنطقة الصغيره حول جزر كومورو، بل وتم أيضًا تصوير الأسماك تحت الماء باستخدام غواصة أعماق. مما يؤيد الرأى القائل إن هناك امتدادًا لبعض الفصائل الحيوانية التي كانت تعيش قبل التاريخ.



كويلا كانت

الرؤية بالصوت

وقام الباحثون الآخرون بالعمل تحت سطح ماء البحيرة مستخدمين الأجهزة ذات الموجات فوق الصوتية التي تستطيع اختراق المياه، ويمكنها أن تكشف أي شيء يتحرك بداخلها وهي تعمل عن طريق إرسال ذبذبات صوتية عالية في المياه، باحثة عن أي انعكاسات قد ترتد من الأجسام الصلبة إليها .

وفي عام ١٩٩٢م بدأت آخر الدراسات العلمية للبحيرة تحت اسم « مشروع أركوهارت » (المسمى نسبة إلى آثار القلعة المقامة على ضفاف البحيرة)، بغرض دراسة البحيرة وحياتها الحيوانية، وقد استعمل فريق الباحثين علاوة على الموجات فوق الصوتية أجهزة حربية متقدمة للغاية تستعمل عادة لاكتشاف الألغام البحرية تحت المياه .

وفي أحد الأيام اكتشف العلماء الباحثون جسمًا كبيرًا يتحرك على عمق من ١٠ ـ ١٢م، واستمر الاتصال به لمدة دقيقتين، وقد فسر البعض هذا الأثر على أنه دليل آخر على وجود المخلوق الضخم في البحيرة، والبعض الآخر يعتقد أنه ربما تكون الموجات فوق الصوتية قد اصطدمت بسرب ضخم من الأسماك أو حتى بكتل مياه ذات درجات حرارة مختلفة.

وحتى يتم تصوير أحد المخلوقات كاملاً متحركًا بوضوح، أو حتى العثور على جثة أحدهم على شاطئ البحيرة سيظل هذا المخلوق الذي أصبح معروفًا باسم « وحش بحيرة نيس » لغزًا محيرًا، وسيظل التساؤل هل هو موجود أم لا؟



العلماء أثناء عملهم داخل سفينة المسح على بحيرة نيس .

الإنسان القرد والتنين

هذه حكايات من أجزاء مختلفة من أنحاء العالم يزعم أصحابها أنها عن التنين ، وعن هؤلاء الذين يشبهون القردة، وكما يدعون أن إحدى هذه الحكايات حقيقية، ولكن لم يظهر الدليل العلمي على صحتها حتى الآن .



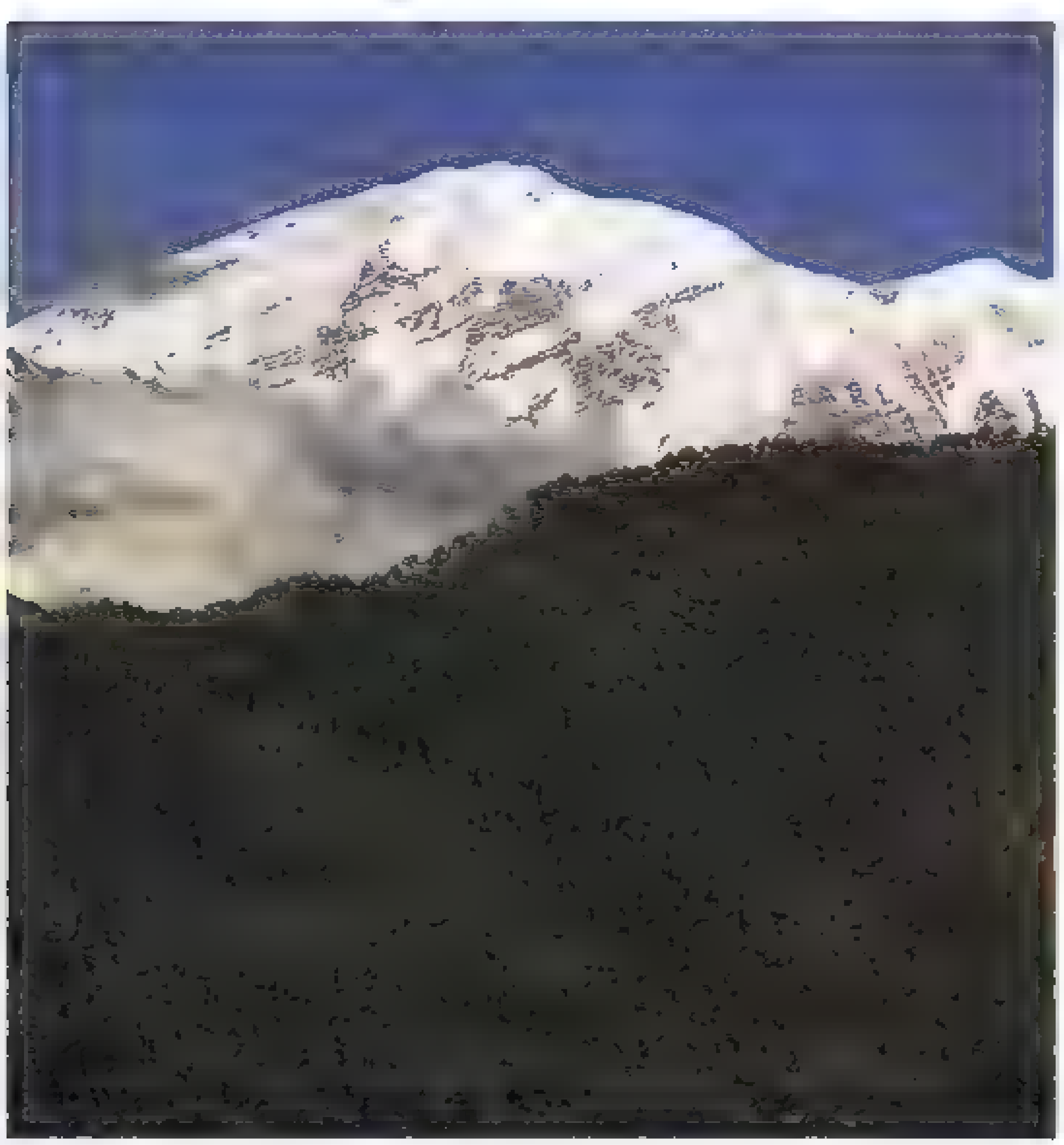
ظهرت هذه الصورة الخيالية عام ١٩٥٢م على غلاف مجلة أسبوعية فرنسية بعدما أخبر صائدون من التبت عن رؤيتهم لإنسان مرعب يشبه هذا المخلوق.

منذ ما يقرب من ٣٠٠٠٠٠ سنة مضت لم يكن يحيا أسلاف الإنس الذين يزعمون أنهم يشبهون القردة وحدهم على الأرض، بل كان هناك أيضاً القرد العملاق الذي ينتمي إلى فصيلة أخرى يُعتقد أن طول الواحد منها ثلاثة أمتار، ووزنه فوق ٢٥٠ كيلو جرام.

ومن اللافت للنظر اكتشاف المئات من أسنان وعظام الفك لهذا المخلوق، وعدم اكتشاف أجزاء أخرى من هيكله العظمي، أما تقدير طوله ووزنه فقد تم تخيله من خلال التقدير النسبي لحجم الأسنان وعظام الفك بالنسبة إلى الجسم، وقد أطلق عليه العلماء « جيجنتو بيثيكوس » أو القرد العملاق.

ويعتقد بعضُ الناس أن سلالة هذا المخلوق ربما تكون حية حتى الآن، وأنه من المحتمل أن بعضها يعيش فوق التلال الثلجية لسلسلة جبال الهيمالايا، وهذا المخلوق ـ إذا كان موجوداً في الأصل ـ معروف للسكان المحليين بالإنسان الثلجي، الهيمالايا .

قمم جبال الهيمالايا ـ بيت الإنسان الثلجي



أثر قدم عملاقة اكتشفت على الثلج فى الهيمالايا





أخبر الناس عن رؤيتهم لإنسان عملاق يشبه القرد، جسمه مغطى بالشعر الكثيف، توالت التقارير منذ ثمانينيات القرن التاسع عشر عن رؤية آثار أقدام على الجليد .

وفى عام ١٩٥١م اكتشف ثلاثة من متسلقى الجبال كانوا ضمن بعثة تسلق لجبال الهيمالايا آثار أقدام عملاقة ، طول الأثر الواحد من هذه الأقدام كان أكثر من ٣٠ سم.

وتوالى الخداع، فها هو السير إدموند هيلارى الذى كان قد وصل إلى قمة جبل «إفرست» أعلى قمة جبلية فى العالم عام ١٩٥٣م، وكان ضمن بعثة للتسلق، يأتى بفروة يدعى أنها فروه الإنسان الثلجى ولكن وجد أن شعر هذه الفروة ما هو إلا شعر ظبى جبلى وبالتالى كانت الفروة المزعومة مزيفه .

قدم كبيرة

منذ ثمانينيات القرن التاسع عشر والأخبار تتوالى عن مخلوقات كالإنسان القرد فى الغابات الكثيفة والجبال فى منطقة شمال غرب أمريكا وتشبه فى وصفها الإنسان الثلجى ، ونظرًا لكبر أقدامها فقد عرفت هذه المخلوقات باسم «القدم الكبير» .

وفى عام ١٩٦٧م قام شخصان بتصوير فيلم يصف ما عرف باسم « القدم الكبير » فى منطقة «بلف كريك» شمال كاليفورنيا، وأظهر الفيلم مخلوقًا يشبه القرد يجرى ليواجه الكاميرا، ثم كرَّ عائدًا فى اتجاه الأشجار . وقد أقر بعض الخبراء عند رؤيتهم الفيلم بحقيقته، وآخرون قالوا إنه خدعة .

التنين

هذه واحدة عن قصة مؤكدة عن حيوان غير عادى، ففى بداية هذا القرن تناثرت الأقاويل وكثرت القصص عن تنين ضخم يعيش فى جزيرة إندونيسية منعزلة تُسمى «كومودو » وقد وصف هذا التنين بأنه ضخم جدًا يستطيع أن يأكل الخنازير والبشر .

وفى عام ١٩٥٦م ذهب أحد علماء الطبيعة البريطانيين يُسمى سير « دافيد آتينبورو» ليتحقق من تنين جزيرة كومودو الخرافى الذى سمع عنه .

وبالفعل فقد وجده وصوره ، ولكنه لم يجد هذا المخلوق الذى سمع عنه، فلم يكن تنينًا ينفث النيران أو هذا التنين الخرافى الذى يطير، إنما وجد مجموعة من السحالى العملاقة التى يزيد طول الواحدة منها على ثلاثة أمتار .



تنين كومودو

الأجسام الطائرة المزيفة

أشاع كثير من الناس الروايات عن رؤيتهم لأجسام غريبة تطير فى السماء . هل هذه الرؤية ناشئة عن ظاهرة طبيعية نتيجة تجمعات للسحب وتوهج للنجوم ؟ أم أن هناك زيارات للأرض من عالم آخر؟ وهل هذه الأقاويل مجرد إشاعات والصورة الملتقطة مزيفة؟ التحليل العلمى يساعدنا فى الإجابة عن بعضها ـ إن لم يكن كلها ـ ويساعدنا أيضًا على اكتشاف الزائف منها.

هناك آلاف الروايات عن رؤية الأجسام الطائرة غير المعلومة، وعادة ما يجتهد الفلكيون وعلماء الأرصاد الجوية فى إعطاء التفسيرات لهذه المشاهدات؛ فأحيانًا يظهر كوكب فينوس على هيئة كرة كبيرة لامعة، ويفسر عن طريق الخطأ بأنه منطاد متوهج من نوع ما.

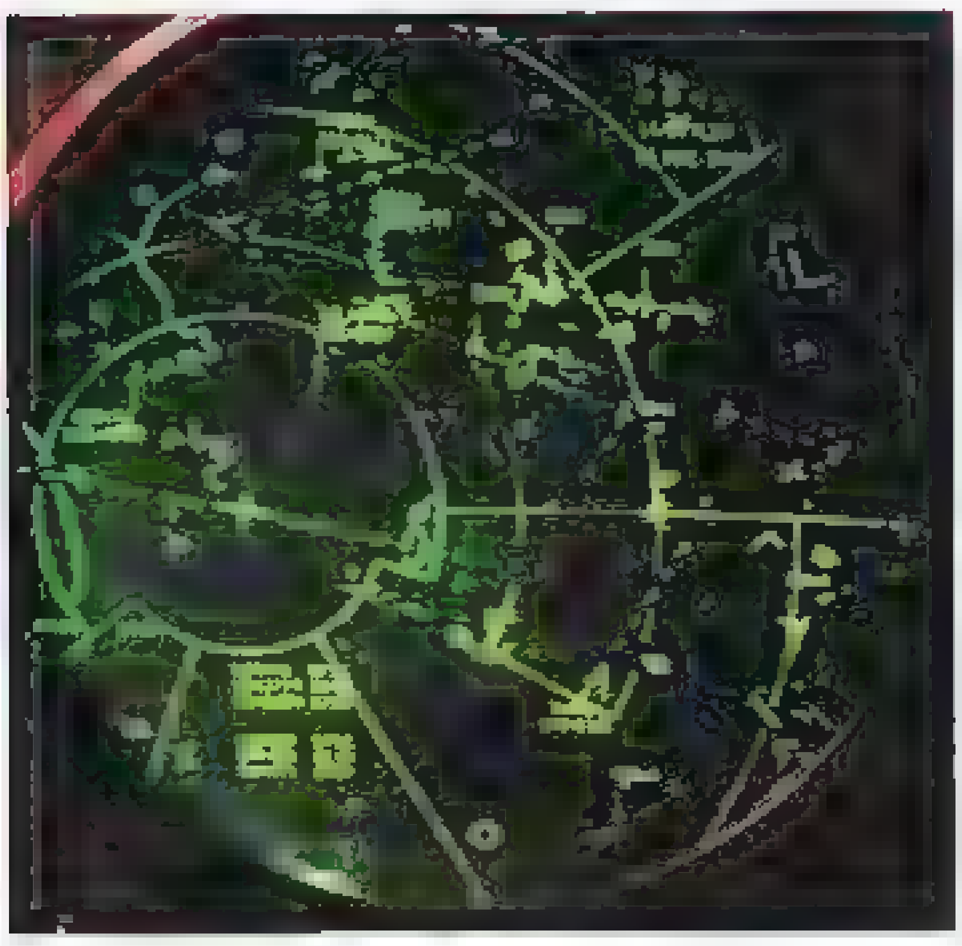
ويمكن أن يفسر انزلاق التجمعات الغريبة للسحب خلال الهواء ـ عن طريق الخطأ ـ بأنه جسم صلب يطير.

وتعد البالونات التى تطلق لدراسة الطقس مصدرًا متكررًا للأخبار عن إشاعات خاطئة لأجسام طائرة غير معلومة

وتجمعات الحشرات المتوهجة المعروفة بحشرة النار، والطائرات والأقمار الصناعية قد تكون مصدرًا للأضواء الغامضة التى تظهر ليلاً فى السماء .

ويمكن معرفة ما إذا كان مصدر هذه المشاهدات طائرات أم لا ، من خلال جداول خطوط الطيران، وتسجيل المراقبة للحركة الجوية، وسجلات الطائرات الحربية.

ولكن ربما لا يزال هناك حوالى ٥ ٪ من هذه المشاهدات لا يمكن تفسيره، ولكن ما هو؟ هذا ما سنعرفه



تقوم أجهزة المراقبة الجوية بتحديد مسار الأجسام الطائرة الغريبة ، كما تستطيع الطائرة الحربية أن تساعد فى اكتشافها



تفسر تجمعات السحب على سبيل الخطأ بأنها أجسام طائرة غير معلومة

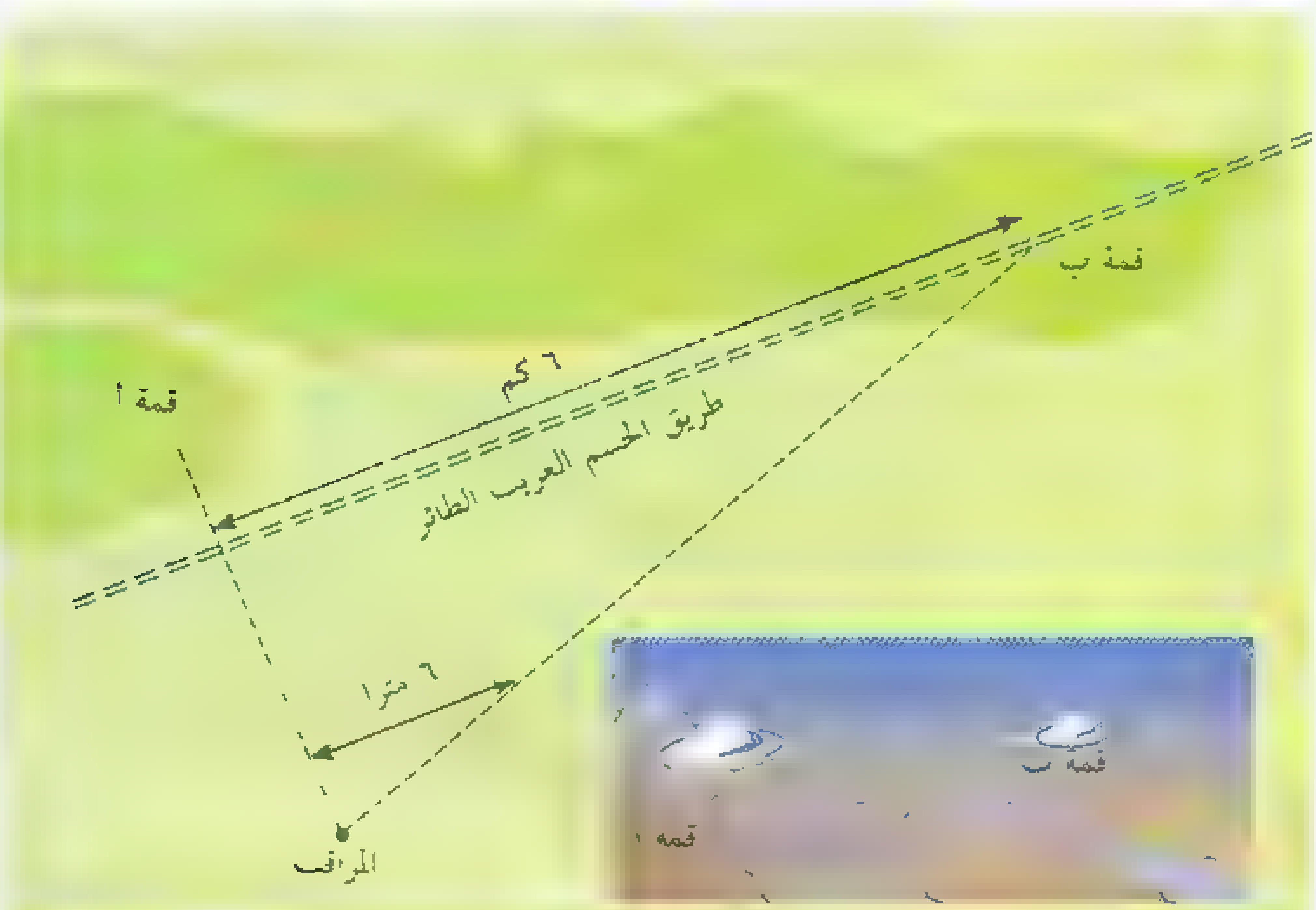
الأفلام أكثر صعوبة فى تزييفها من الصور الفوتوغرافية لأنها تعرض كيفية حركة الشىء .

فلو عرض فيلم الأجسام الغريبة أثناء طيرانها بين نقطتين ثابتتين كما فى الصورة فإن المسافة التى تقطعها بين النقطتين يمكن قياسها من الفيلم

والسرعة يمكن حسابها بقسمة المسافة على الزمن . ومن هنا فإن السرعة والمسافة عاملان مهمان جدًا

للتأكد من حقيقة أى جسم طائر .

وقد صور هؤلاء المخادعون لعبة الطبق الطائر وادعوا أنها سفن فضاء ضخمة تطير فى الهواء ولكن بمقارنة الصور المقربة جدًا لهذه الأجسام الطائرة وخلفياتها استطاع المحللون كشف حجم هذه الأجسام وبعدها عن آلة التصوير .



ربما تظهر رحلة الجسم الطائر الغريب أنها ٦ كم، بينما هى فى الحقيقة ٦٠ مترًا فقط

يعتقد العلماء أنه من غير المحتمل أن نكون نحن المخلوقات الوحيدة التى تعيش فى هذا الكون، فمجرتنا (درب التبانة) تحتوى تقريبًا على ٢٠٠ بليون نجم يشبه شمسنا، ومن المحتمل أن بعضًا منها لديه كواكب سيارة تدور حوله مثل دوران الارض حول الشمس، وعلى الأقل فإن بعضًا من هذه الكواكب يحتمل أن يكون عليها حياة من نوعٍ ما.

وعلى الرغم من محاولات العلماء رصد مخلوقات عاقلة على هذه الكواكب فى مكان ما، وذلك بالسعى لالتقاط أية إشارات راديو صادرة عنهم، فإنهم (وحتى الآن) لم يعثروا على أى دليل بعد.

وفى أكتوبر عام ١٩٩٢م بدأ المشروع الأخير فى الولايات المتحدة الامريكية، والمسمى«البحث عن حياة عاقلة غير أرضية » والمعروف اختصاراً «بسيتى»، واستخدم المشروع جميع المعدات المتخصصة حتى الآن لهذا الغرض . وتساعد وكالة الفضاء الأمريكية المعروفة باسم «ناسا» فى هذا الأمر بجعل أجهزة الكمبيوتر التى تخصصها تُحلل أسرع من ذى قبل أى إشارات صادرة عن الفضاء، فإذا ما رُصدت ذبذبات غير ذبذبات الراديو المعروفة، فإن النظام الإلكترونى لناسا سوف يتتبع مصدرها بكل دقة.

لمحة تاريخية

منذ عام ١٩٤٧م عرف تعبير الاطباق الطائرة، وذلك عندما ادعى أحد رجال الأعمال الأمريكيين ويدعى «كينيث أرنولد» أثناء طيرانه بطائرته فوق ولاية واشنطن رؤيته لتسعة أجسام طائرة بسرعة قدّرها بحوالى ٢٠٠٠ كم/ساعة، ووصف هذه الأجسام فى طيرانها بأنها تشبه الأطباق التى تنزلق على الماء، ونشرت الصحف وصف أرنولد عن الأطباق الطائرة، وأصبحت معروفة به منذ ذلك التاريخ

صور الحوريات

فى عام ١٩١٧م وفى قرية يوركشاير بكوتنجلى فى إنجلترا كانت تعيش ابنتا عم قدمتا صوراً غير عادية للأجسام الطائرة جعلت العالم فى حيرة من أمرها قرابة الخمسين عامًا وكانت لحوريات تطير.

فقد ادعت كل من «إلزارايت» وعمرها ١٥ سنة، وابنة عمها «فرانسيس جريفث» ٩ سنوات أنهما لعب مع الحوريات الطائرة فى حديقة بيتهما، وأخذتا بالفعل صوراً مع تلك الحوريات الراقصة، وانقسمت الآراء حول حقيقة الصور، حتى التحليل الضوئى لم يحسم الأمر.

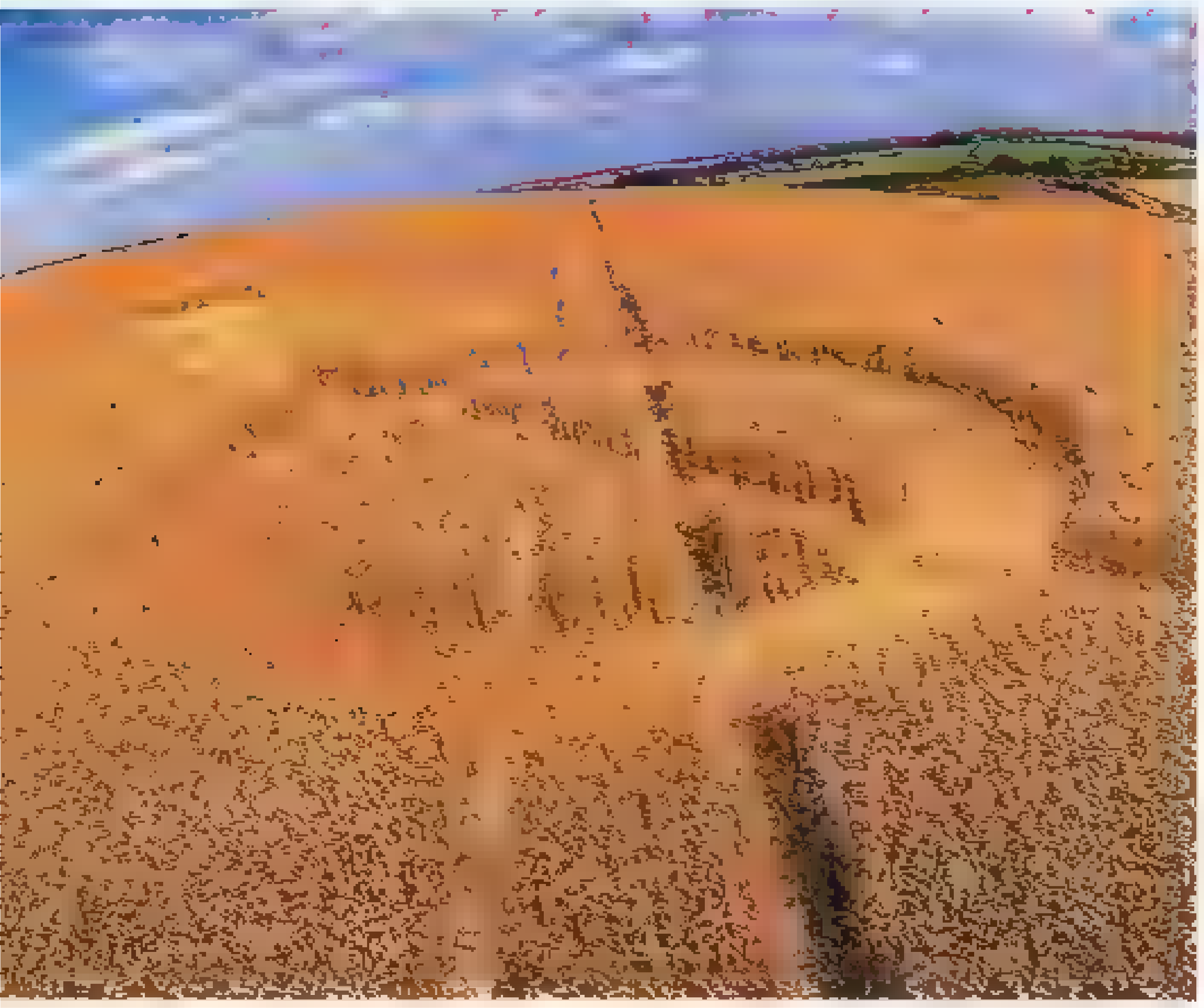
واستمرت الحيرة حول حقيقة صور كوتنجلى إلى أن أصبحت الفتاتان عجوزتين، ففى عام ١٩٨٣م أعلنتا الحقيقة، فقد أعلنتا أن الحوريات الراقصة التى بدت فى الصورة مزيفة، وأنها صور مقصوصة تم تثبيتها بدبابيس القبعة والتقطت لهما الصور معًا.



صورة حورية كوتنجلى نُشرت بمعرفة سير «أرثر كونان» الذى كتب قصص شرلوك هولمز، وقد اعتقد هو وكثيرون غيره أن هذه الصور حقيقية

دوائر المحاصيل

منذ ما يزيد على ٣٠٠ سنة كانت تظهر فى حقول الفلاحين دوائر غريبة ، ويظل التساؤل عن المسئول عن هذه النماذج الدائرية الغريبة قائمًا : هل هى الأجسام الطائرة غير المعلومة، أم الحيوانات، أم البرق، أم الجن، أم هو ثقب طبقة الأوزون، أم إن هذا عمل من أعمال الشيطان؟ ولكن بالتأكيد فإن بعضًا من هذه الدوائر يعود إلى أعمال الخداع الماهرة.



أشكال غريبة فى حقل للقمح

أى إنسان يعيش بالقرب من مزارع القمح يعرف أن أعواد القمح الطويلة الناضجة تشبه البحر الذهبى، وذلك عندما تحنى الريح السيقان الطويلة من خلال موجاتها الدائرية.

ولكن هناك أيضًا الأمطار التى تمثل أنهارها بثقل مياهها مع قسوة الريح تعد سببًا آخر فى لىِّ السيقان، وعادة ما يكون تسطح السيقان غير منتظم على عكس دوائر المحاصيل تمامًا، فأشكال الدوائر والخطوط محددة بإحكام وكأن يدًا عبقرية صممتها، هذه الظاهرة الغريبة موجودة فى كل بقاع الأرض من إنجلترا والولايات المتحدة إلى استراليا واليابان.

ويعتقد بعض اجغرافيين أن ذلك ربما يحدث بتأثير ريح قوية منحدرة من فوق التلال تقابل حائط الهواء الساكن على الجانب الآخر وتنزلق هابطة إلى الأرض.

والدوران السريع لعمود الهواء هو الذى يسبب التسطيح الدائرى للمحصول نتيجة اندفاعه ناحية الأرض.

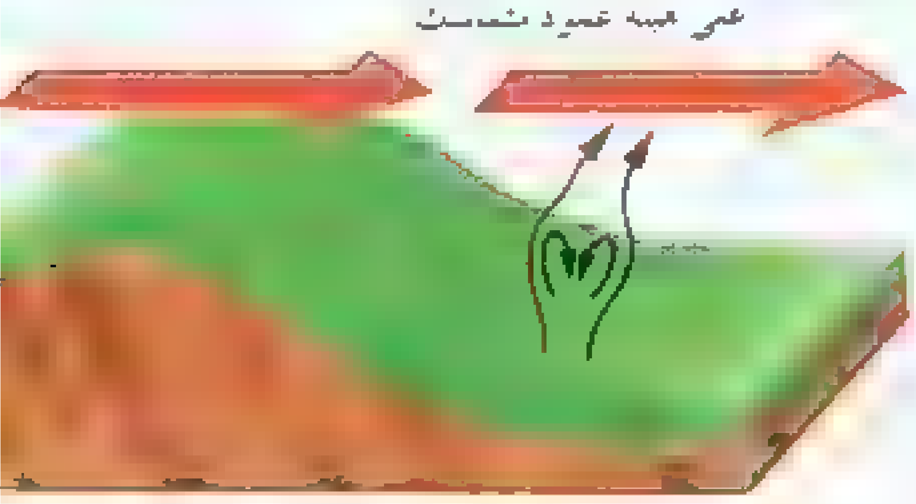
[illegible] مسئولة عن ذلك؟



ادعت إحدى النظريات أن دوائر المحاصيل من عمل الريح



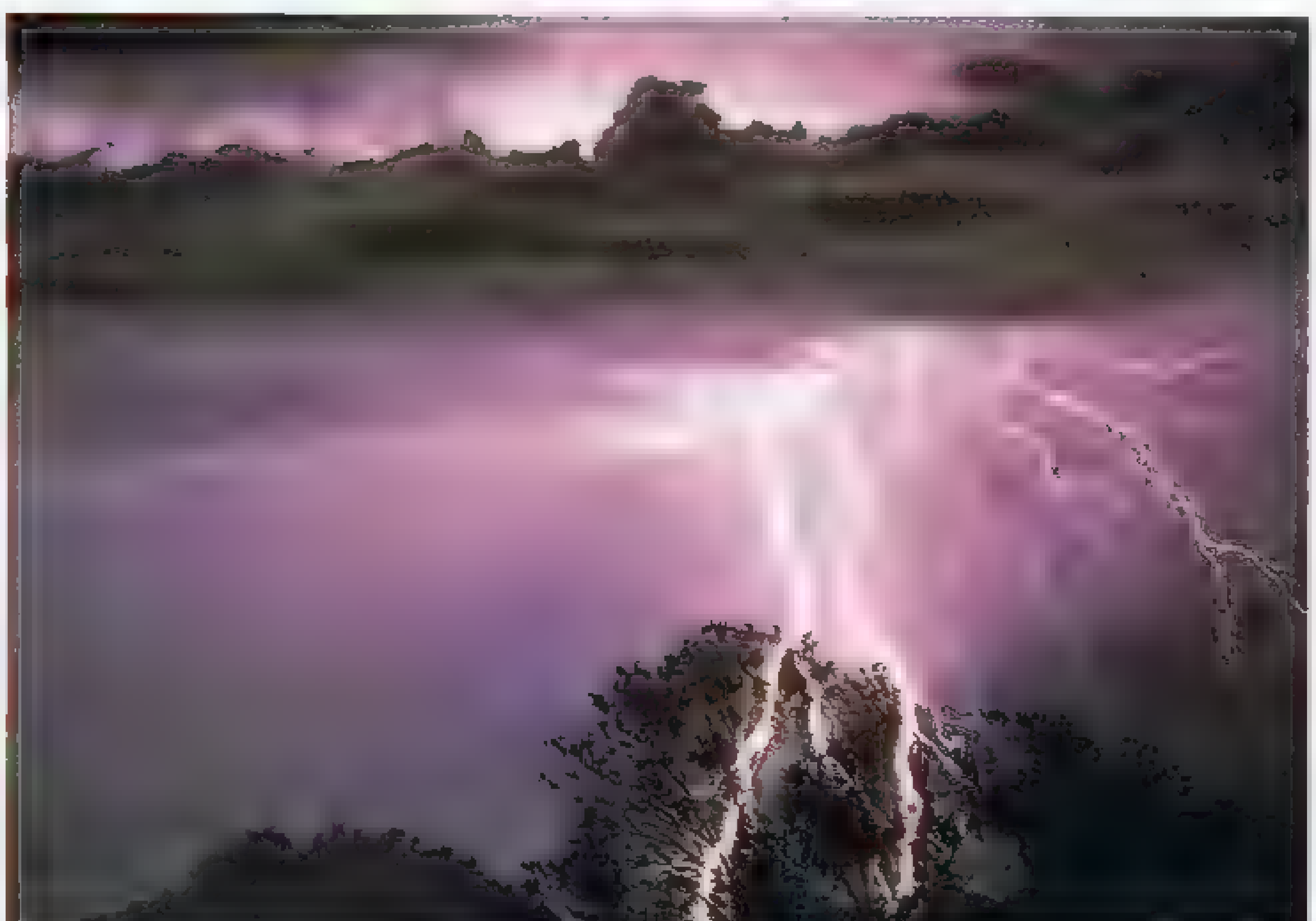
[illegible]



[illegible]



[illegible]



هل يكون البرق مسئولاً ؟

ويعتقد بعض الباحثين اليابنيين أن المسئول عن ذلك مادة تسمى «بلازما» وعندما يسخن الهواء باللهب أو بشرارة كهربائية فإن طاقة اللهب أو الشرارة تكون كافية لتفتيت ذراته إلى جسيمات مشحونة تسمى أيونات، ويطلق على الهواء في هذه الحالة المتغيرة اسم « بلازما »، كما يستطيع البرق تحويل الهواء المحيط به إلى بلازما، ولكن إذا كانت سحب البلازما هى المسئولة فعلاً عن دوائر المحاصيل، فإنه لابد من حدوث عملية لم نفهمها حتى الآن!

هذا وقد حصل العلماء اليابانيون على تأثير مماثل لبلازما السحب على حقول الذرة، وذلك باستحداث سحب بلازما صغيرة في المعمل وتمريرها لتلامس سطحاً مغطى بمسحوق، فأدى التفاعل بينهما إلى ظهور دوائر تشبه دوائر المحاصيل .

ولكن ألا يمكن ببساطة أن تكون دوائر المحاصيل بفعل سير الناس بأرجلهم في دوائر ؟

هذا وقد ادعى رجلان بريطانيان أنهما صنعا معظم دوائر المحاصيل التى اكتشفت في الأعوام السابقة.

وإن كان عملهما قد خدع بعض الخبراء، ولكن هل حقا استطاع عمل دوائر المحاصيل لسنوات عديدة دون أن تكتشف خدعتهما ؟ فمن غير المحتمل أن يكونا قد قاما بهذا العمل في عدة أقطار مختلفة لما يربو على ٣٠ سنة! وهل دوائر المحاصيل التى بدت طوال هذا الوقت هى من أعمال أمثال هؤلاء المخادعين ؟ أم إنها ظاهرة طبيعية أدت إلى ذلك؟

الكاميرات الذكية

مشكلة العلماء الباحثين في ظاهرة دوائر المحاصيل أن الشبه كبير بين تلك الدوائر التى حدثت بواسطة الأقدام وتسطيحها للمحصول، وبين الدوائر التى حدثت بواسطة البلازما أو الريح!!

ولكن عن طريق العلم والتكنولوجيا تستطيع الآن الإمساك بالمخادعين، فإذا كانت دوائر المحاصيل قد حدثت بواسطة البشر، فإنه من المحتمل أن يكونوا قد أتموا هذا العمل تحت جنح الظلام، هنا تستطيع الكاميرات الحرارية أن ترى في الحالات التى لا تستطيع العين البشرية أن ترى فيها، فهذه الكاميرات حساسة للحرارة من الضوء، والأجسام البشرية تبعث منها حرارة . ومركزات الصور تستطيع أن ترى في الليل وهى تلتقط مقادير ضئيلة من الضوء المنعكس من الأجسام، ثم تحوله إلى كهرباء ثم تقويها عدة مرات قبل أن تحولها إلى ضوء مرة أخرى .

والكاميرات الحرارية ومركزات الصور تستخدمان في اكتشاف الحيوانات التى تتحرك ليلاً مثل الثعلب .

كما أن الكاميرات الحرارية ومركزات الصور تستخدمان أيضاً بواسطة القوات المسلحة لكشف تحركات القوات والمركبات، ومن هنا فهذه الكاميرات ومركزات الصورة يمكن بواسطتهما كشف نشاط المخادعين الذين يعملون هذه الدوائر. المشكلة تكمن في تحديد أى الحقول؟ وفي أى البلدان سوف يقوم المخادعون بضربتهم؟ وأيضاً في أى ليلة على وجه التحديد؟ كما في حالة وحش بحيرة نيس، وإنسان الثلج ، والقدم الضخمة، فإن تصوير فيلم عن تكوين دوائر المحاصيل سوف يكون مهماً، ليس فقط لحل غموضها ولكن أيضاً ليعطي العلماء الأدلة الكافية لبناء نظريتهم حول هذا الأمر.



الكاميرات التى تستخدم عادة لتصوير الحيوانات ليلاً نستطيع أن تستخدم في الكشف عن لغز دوائر المحاصيل .

لمحة تاريخية

ظهرت أول إشارة لدوائر المحاصيل في كتاب يسمى: « التاريخ الطبيعي لستاف أورد شير »، كتبه البروفسير « روبرت بلوت » أستاذ الكيمياء في جامعة أكسفورد، ونشره عام ١٦٨٦م، وجاءت إشارات «بلوت» في كتابه بما يوحي بأن دوائر المحاصيل كانت معروفة جدا عندما ألف كتابه هذا،وأشار إلى الاحتمالات نفسها التي يشار إليها اليوم

فقد أشار إلى أن دوائر المحاصيل ربما تكون من أثر سير الإبل، أو الماشية، أو قطعان الرعي، وأن الحيوانات تسطح المحاصيل بسيرها عليها، وذهب أيضا إلى أنها ربما تعود إلى ما سماه انفجار البرق على الأرض، وربما أدى تخمينه الأخير إلى الاقتراب من الحقيقة، وذلك إذا صحت الأبحاث اليابانية هذه الأيام عن تلك الظاهرة



الوجه الذى على كفن تورين

كفن تورين

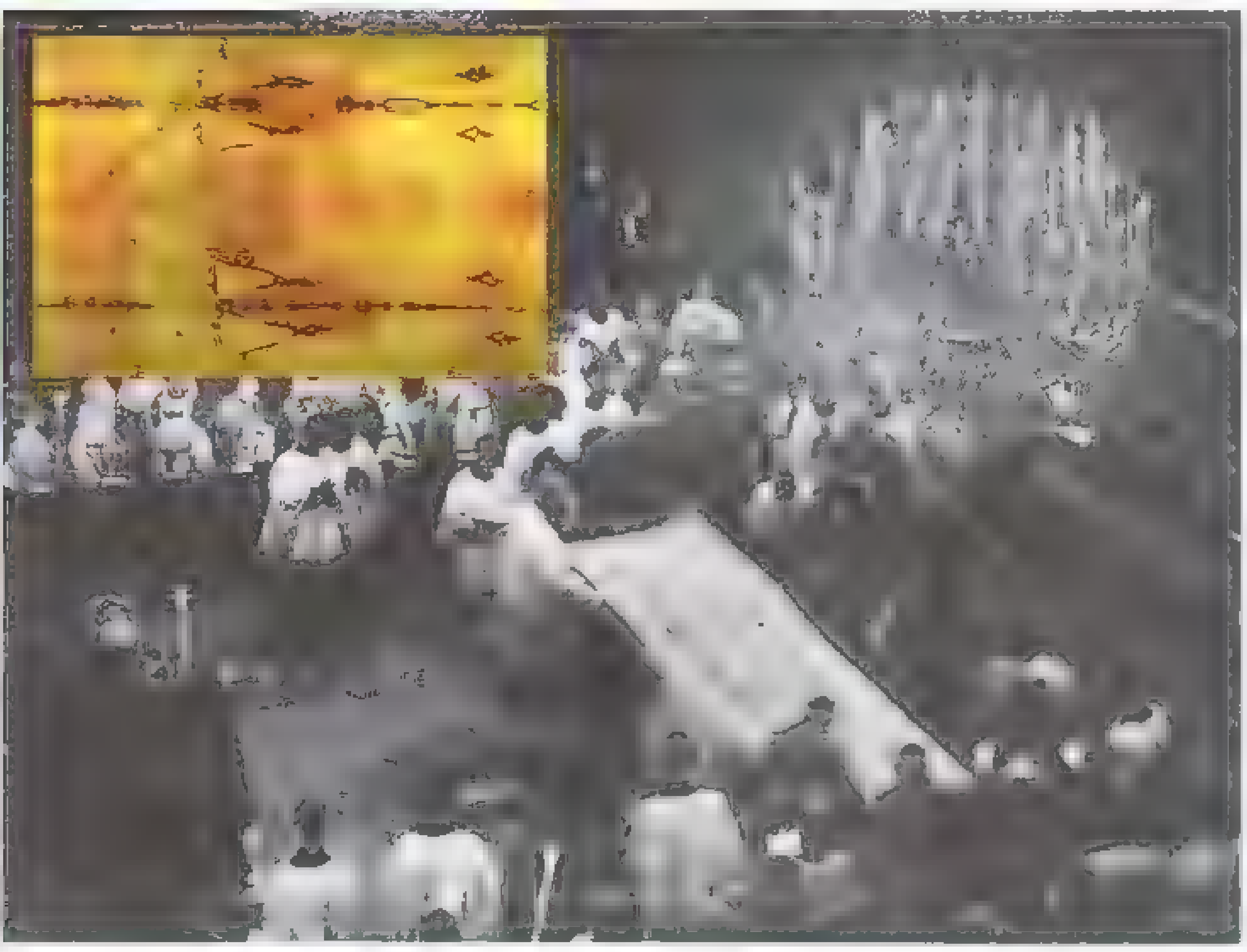
كشف تزييف المجوهرات والعملة و التماثيل عادة ما يكون دقيقًا تمامًا، فقد تجرى الاختبارات اللازمة لكشف حقيقة الأشياء أو زيفها.

ولكن هناك شيء ما ! قطعة كتان محفوظة منذ ما يقرب من أكثر من ٦٤٠ سنة، وبالرغم من استخدام جميع الاختبارات العلمية المؤكدة والمتاحة حتى اليوم، فإنها مازالت ترفض أن تعطينا أسرارها كلها، ذلك الشيء هو كفن تورين .

فى حوالى عام ١٣٥٣م بنى "جيوفرى دى شارنى" كنيسة فى فرنسا، ووضع بداخلها قطعة قماش من الكتان طولها ٤٢٥سم، وادعى أن هذه القطعة ما هى إلا الكفن الذى كُفّن فيه السيد المسيح، لو كان صح هذا الأمر فإنه يعد من أهم الأمور لدى عقيدة النصارى على وجه الإطلاق، وإنه لمن الصعب تخيل لمن كان هذا الكفن؟ رغم أن العلامات التى ظهرت على الكفن تبين نفس آثار التعذيب الجسدى الذى أخبر عنه الكتاب المقدس عند عقيدة النصارى.

وليس هذا هو الكفن الوحيد الذى ظهر فى هذا الوقت، فهناك أكفان أخرى قيل أنها للمسيح، ولكن كان التزييف واضحًا عليها، وكان تخيل شكل المسيح المرسوم عليها غير دقيق، ولكن كفن عائلة "دى شارنى" للوهلة الأولى يعطى الانطباع بأنه حقيقى كما يعتقدون وكان هذا الكفن قد أهدى إلى دوق سافوى (مقاطعة فى جنوب شرق فرنسا) فى عام ١٤٥٢م، ولكنه قام فى عام ١٥٧٨م بنقل الكفن إلى تورين عاصمة بلاده وبقى هناك منذ ذلك التاريخ.

الكفن معروض للجمهور فى تورين عام ١٩٣١م، وفى الصورة الداخلية نسخة مطابقة للكفن .



وقد وجد الكفن دائمًا المتحمسين له والمؤمنين بحقيقته، ولكن كان هناك آخرون لا يعتقدون فى حقيقته.

وإنه لربما يكون هو الكفن نفسه الذى قيل إنه موجود فى القدس ثم نقل إلى القسطنطينية (استنبول الآن فى تركيا) وظل هناك حتى القرن الثالث عشر.

فهل يستطيع التحليل العلمى أن يزودنا بالإجابة ؟

الطرق الحديثة

أفصح أول تعامل للتكنولوجيا مع الكفن عن مفاجأة:

ففي عام ١٨٩٨م تم تصوير الكفن لأول مرة، وعند تحميض الفيلم لعمل لنيجاتيف (الصورة السلبية) بدت تلك الصورة ـ فيما لا يصدقه العقل ـ نابضة بالحياة. والصورة الموجودة على الكفن هى ذاتها الموجودة بالنيجاتيف وظهرت أجزاء الوجه اللامعة فى العادة مثل الأنف والذقن والجبهة معتمة أما التى تظهر معتمة عادة مثل المناطق حول العينين وأسفل الأنف والفم فقد ظهرت لامعة.

وأنه من اللافت للنظر أن يستطيع أحد إبداع شكل بهذه القدرة التشريحية الدقيقة، والتى بدت فى شكل النيجاتيف. فلم يكن رسم الأشخاص بهذه الدقة معروفًا فى هذا الوقت كما بدا فى صورة الكفن، وأيضًا فإن علم التشريح الإنسانى لم يكن معلومًا بعد.

فإن كان الشكل الموجود على الكفن مرسومًا فإنه كان لابد من وجود حريثات من المواد المستخدمة فى الرسم بين أنسجة القماش، ولكن لم يوجد شيء من هذا على القماش أو بين الأنسجة.

فإن كان الكفن حقيقيًا فإنه بالطبع يعود إلى ٢٠٠٠ سنة مضت تقريبًا، ومع تقدم علم تحديد العمر بواسطة الكربون المشع (انظر ص ٣٨ ـ ٣٩) كنا على موعد لتحديد عمر الكفن.

ومع ذلك فإن الطريقة الأصلية لتحديد العمر بواسطة الكربون المشع كانت تحتاج إلى عينة كبيرة تقدر بحوالى ٤٠٠سم٢ من قماش لإنتاج كربون يكفى للتجربة، مما يعنى اقتطاع جزء كبير من مادة الكفن.

ومع تطور طريقة استخدام الكربون باستخدام عينة صغيرة؛ ففى السبعينيات كنا أخيرًا أمام إمكانية استخدام طريقة لحل لغز هذا القماش، فقليل من السنتيمترات المربعة من القماش (حوالى خمسين مليجرام، أو واحد على عشرين من الجرام) قطعت من الكفن وتوزعت بين ثلاثة معامل فى إنجلترا (أكسفورد) وسويسرا (زيورخ) والولايات المتحدة (تيوكسن أريزونا) وأفادت النتائج التى جاءت من تلك المعامل بأن القماش صنع فى مكان ما فيما بين ١٢٦٠ و ١٣٩٠ ميلادية، وكانت أسرة دى تشارنى قد أعلنت عن اكتشافها للكفن لأول مرة حوالى ١٣٥ عام٣ ميلادية.

ومع ذلك فالعلماء لا يستطيعون تفسير كيف جاء هذا الشكل النابض على قطعة القماش منذ هذا الزمان؟

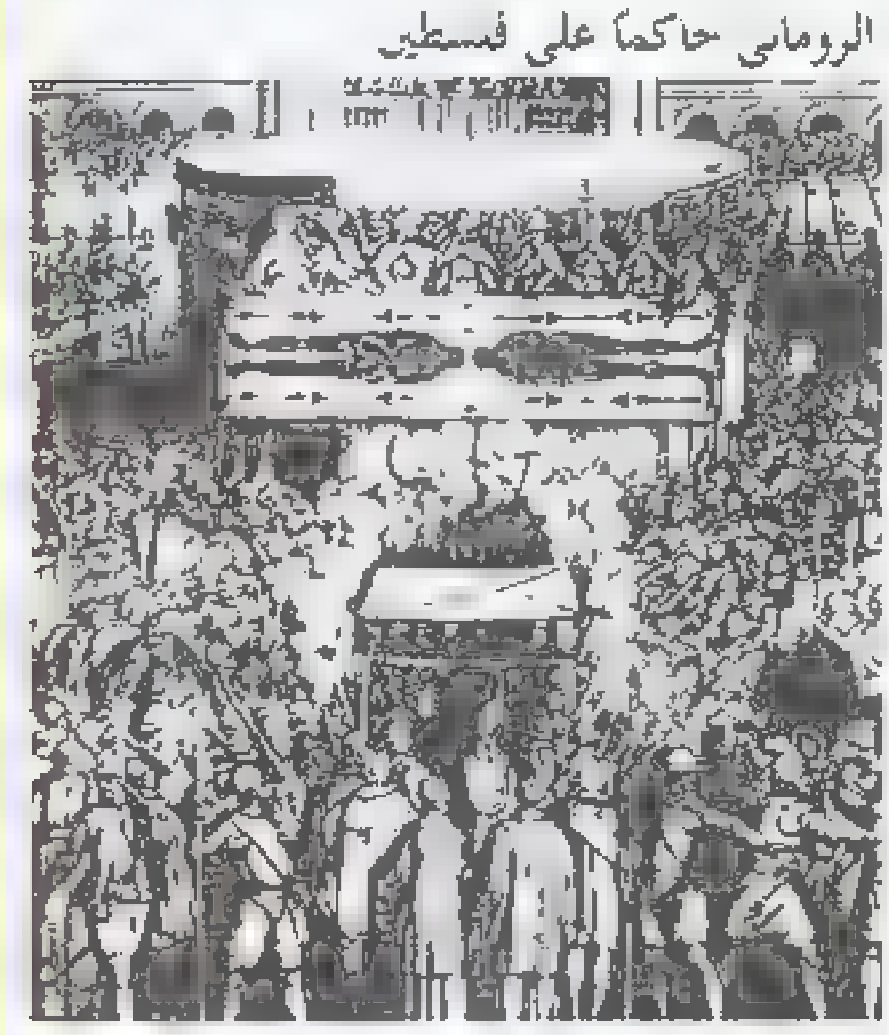
لمحة تاريخية

تم فحص كفن تورين فى الثلاثينيات، أى قبل مدة من إمكانية استخدام الكربون المشع، وجاءت نتيجة الفحص

أولاً : أنه بدراسة القماش وجد أن شكل الرجل لم يكن رسمًا ، حيث لم يتم العثور على أى آثار للرسم

ثانيًا: أن التفاصيل التشريحية فى الشكل كانت أكثر دقة من أى شئ، معروف أو معلوم فى القرن الرابع عشر عندما ظهر الكمن رسمياً

وبعد فحص القماش أثناء تحليل لاحق وجدت حبوب لقاح من النباتات التى تنمو حول البحر الميت، وايضا وُجدت اثار للعملات على العيون اكتشف أنها اثار لعملات رومانية تعود إلى عام ٣٠ ميلادية تقريبا، حيث كان بونتيس بيلات الرومانى حاكمًا على فلسطين



رسم من القرن السابع عشر يظهر كفن تورين



الأوعية التي حوت العينات الصغيرة من كفن تورين، والتي تم شحنها إلى معامل مختلفة لاختبارها

النسخ الأصلية

يستطيع المزورون المهرة أن يقلدوا الفنانين فى أسلوبهم الفنى، لكن تقابلهم صعوبة كبيرة للحصول على المواد الصحيحة المستخدمة فى الرسم .

إن التحليل العلمى أحيانًا يستخدم الشيئين معًا، المواد التى تم الرسم بها، واللوحات التى تم الرسم عليها لإظهار حقيقة تلك الرسومات.

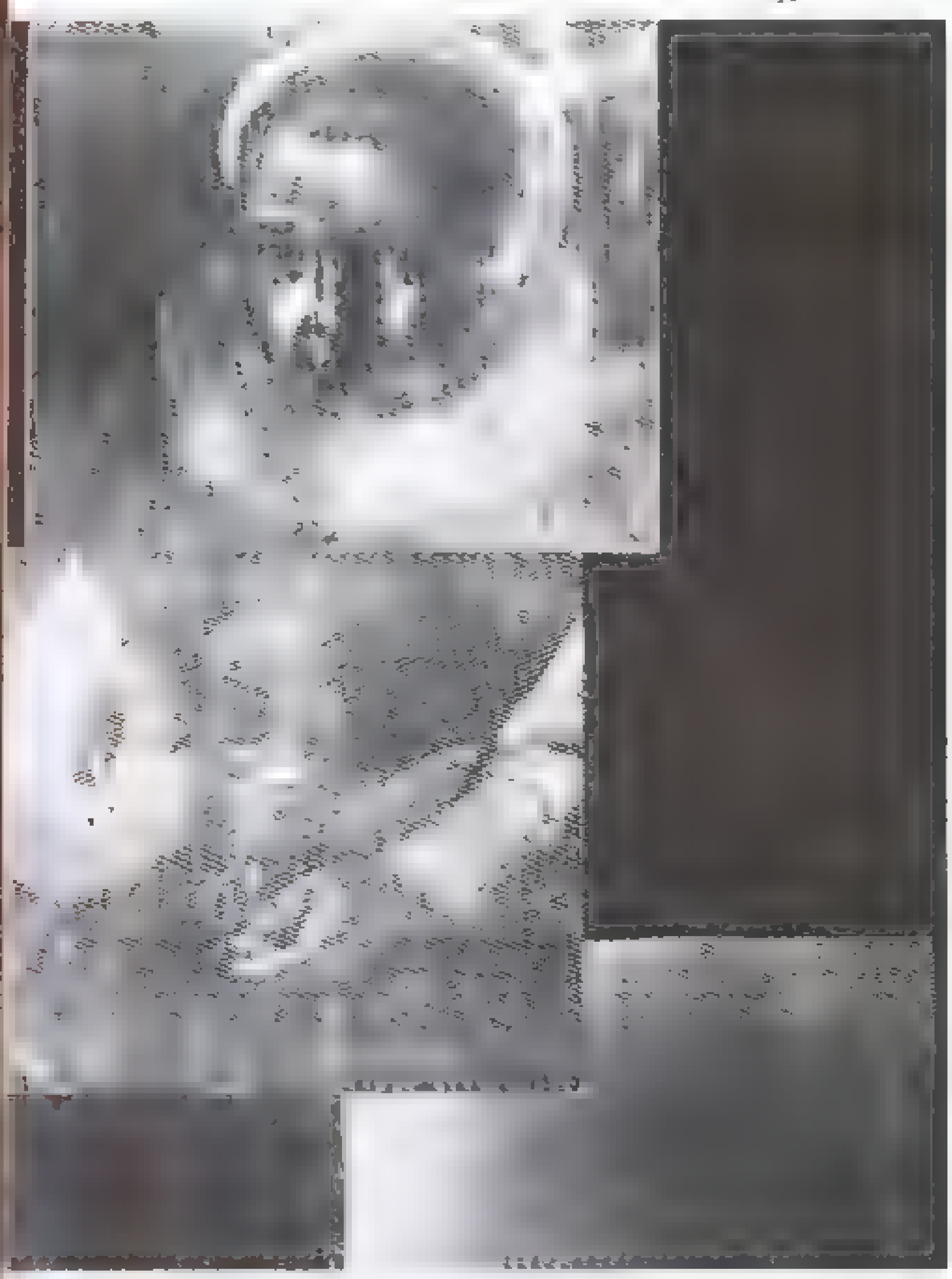


أحد الخبراء المتخصصين يفحص إحدى الرسومات بواسطة الميكروسكوب

من المعتاد استخدام الأشعة السينية مع الإنسان ليتمكن الأطباء فى المستشفى من اكتشاف ما بداخل جسد المريض، ويمكن استخدام الأسلوب نفسه للفحص من تحت سطح الرسومات، فالأشعة السينية يمكنها اكتشاف أى تغير جزئى أو كلى فى الرسم الأصلى، ولا يعنى فحص الرسومات أنها بالضرورة صور مزيفة، فأحيانًا يعيد الفنانون استخدام الأقمشة القديمة التى سبق الرسم عليها، أو يحدث نوع من التغيير الجزئى فيها. حتى عندما يكون هناك عمل أصلى لفنان ممسوح رسم أو تصوير بواسطة أحد الفنانين الآخرين، فإن هذا لا يعنى بالضرورة أن هذه اللوحة قصد بها خداع أحد .



صورة إدوارد الخامس رُسمت فى القرن السابع عشر (يسار)، و(يمين) صورة الأشعة السينية تظهر رسمًا خفيًا تحت صورة الملك الصغير



لمحة تاريخية

تتكون الألوان من ثلاثة عناصر، فالصبغة الملونة تمزج مع مثبت، والاثنان ـ الصبغة والمثبت ـ يذابان فى مذيب يمكّن اللون من الانسياب بسهولة، ثم يتحرر المذيب تاركًا وراءه طبقة صلبة من اللون بعد استخدامه

ويستخدم زيت بذر الكتان المستخرج من نبات الكتان كمثبت معروف فى الألوان المصنوعة فى أوروبا منذ القرن الثالث عشر

أما الألوان الحديثة فعادة ما تحتوى على مثبتات وأصباغ تعتمد على مواد حديثة ـ بترووليات (بلاستيك) ـ لم تكن متوافرة للفنانين فى القرون الماضية

وكثير من المواد التى كانت شائعة فى التلوين فى القرون الماضية لم تعد تستخدم كثيرًا لأنها تعتبر الآن غير مقبولة نظرًا لسمّيتها، وعلى سبيل المثال اللون الأبيض كان يستخدم فى تكوينه الرصاص الأبيض (إسبيداج)، أما هذه الأيام وبعد معرفة مدى خطورة الرصاص فقد تم استبداله بأوكسيد التيتانيوم لذا فالمكونات الكيميائية للون عادة ما تكون مفتاحاً إلى معرفة ما إذا كان اللون حقيقيًا ام لا؟

فالفنانون ينسخون أعمال الفنانين الآخرين كطريقة لتعلم المزيد من الأساليب واكتساب الخبرة الفنية التى لدى هؤلاء الفنانين الآخرين.

التشقق والألوان

إن البرهنة على أن الرسم منسوخ فهذا أمر هين، ولكن الشيء الأصعب إثبات أنه مزور، فعلى الرغم من ذلك فإن هناك أشياء لا يفعلها دارسو الفن الأصلى، منها ألا يتعامل مع التشققات الطبيعية الموجودة على طلاء اللوحات الزيتية القديمة، فبمرور الوقت وعوامل الشد والضغط على الطلاء يتشقق ويتصدع، ويكون هذا التشقق عشوائى ورفيع جداً ومن الصعب تقليده فى اللوحات المزورة.

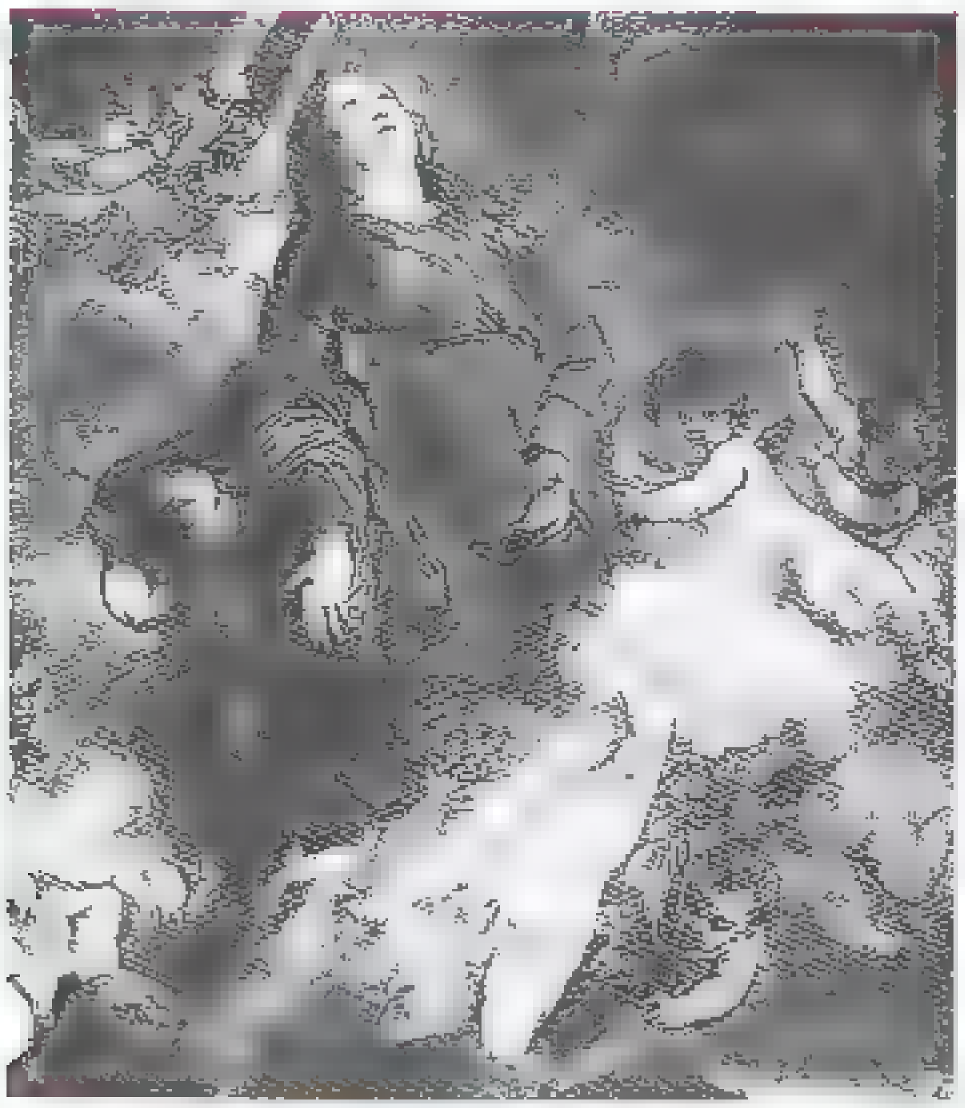
ورغم أن المزورين يقضون وقتًا طويلاً فى رسم تشققات مزورة وذلك باستخدام طلاء جديد، إلا أن فحصها من قرب بواسطة عدسة اليد العادية أو الميكروسكوب سرعان ما يكشف عن تزييفها.

عادة ما يرسم الفنانون لوحاتهم على ألواح خشبية بدلاً من القماش، ويمكن تحديد عمر هذه الأخشاب عن طريق عدد الحلقات المرتبة فى نهاية اللوحة باستخدام أسلوب علم تسنين الأشجار (انظر ص ٤٢ ـ ٤٤)، ولكن بالطبع فالمزور يمكنه الحصول على أخشاب تعود إلى نفس الحقبة الزمنية لخشب اللوحة الأصلية ويرسم رسمًا حديثًا عليها. ولكى يحدث نوعًا من الإرباك فإنه يحدث ثقوبًا فى الرسومات المرسومة على الخشب مشابهة لما تحدثه سوسة الخشب؛ حتى يوحى بقدمها.

ولكن هناك طريقة لكشف هذا النوع من الخداع وذلك بتحليل الأصباغ التى على اللوحة، فالمكونات الكيميائية للأصباغ تختلف طبقاً لقرون إنتاجها، وبالتالى فإن المكونات الكيميائية للأصباغ المستخدمة بواسطة الفنانين تختلف طبقًا للزمن، وببساطة فإن بعض الأصباغ المستخدمة هذه الأيام لم تكن متاحة للفنانين فى القرون السابقة.

على سبيل المثال: إذا استخدمت صبغة خضراء من المفترض أنها تعود إلى القرن الخامس عشر، ووجد أنه تحتوى على أكسيد الكروم فبالضرورة يكون الرسم مزيفًا، لأن أوكسيد الكروم الأخضر لم يستخدم على نطاق واسع بواسطة الفنانين حتى منتصف القرن التاسع عشر.

هذه الصورة توضح وجود عنصر الفوسفور الذى يوجد فى الفحم النباتى وقد رسمت الصورة الذاتية للفنان «فان ديك» بالفحم النباتى ثم تم الرسم فوقها بعد ذلك (قلب الصفحة رأسًا على عقب لترى صورة الفنان).



صورة لأحد فنانى القرن السابع عشر يدعى أنتونى فان ديك.



باستخدام اختبار النشاط الإشعاعى وجد أن الصورة تحتوى على المحبير فى الصبغة الصفراء والسية، وأظهر الاختبار أيضاً أن هناك وجهاً مختفيًا، وهو صورة ذاتية للفنان (اقلب الصفحة لتراها بوضوح).



القصة الداخلية

تعد الأعمال الفنية مثل: التماثيل أو قطع الصينى ثروة كبيرة إذا لم تتعرض للتلف ، وفى أحيان كثيرة يمكن إصلاح التماثيل وقطع الفخار التالفة لتبدو سليمة وصلبة كما لو أنه لم يحدث بها أى تدمير.

ولا تستطيع العين المجردة اكتشاف معظم الترميم الجيد، ولكن الخبراء يستطيعون أن يروا هذه المزيفات بالنظر داخل موادها المشكوك فيها.



التماثيل النادرة مثل هذا التمثال الصينى لقديم الشكل ربما تكسر بسهولة، والترميمات ربما غير المرئية تحدث فى المتحف للصيانة أو أن أحد التجار عديمى الضمير يقوم بذلك بقصد الربح.

يمكن أن تكون قطع التماثيل والفخار المكسور والتى تعود إلى عصور سابقة قليلة القيمة ،ولكن الأشياء الكاملة من نفس الفترة ربما تكون ذات قيمة حقيقية عالية عند المتاحف أو الذين يحبون اقتناء التحف، ولهذا يحرص المزورون على استبدال الأشياء المفقودة من التمثال بأجزاء أخرى من الجص (الجبس) لها نفس الألوان الأصلية تقريباً .

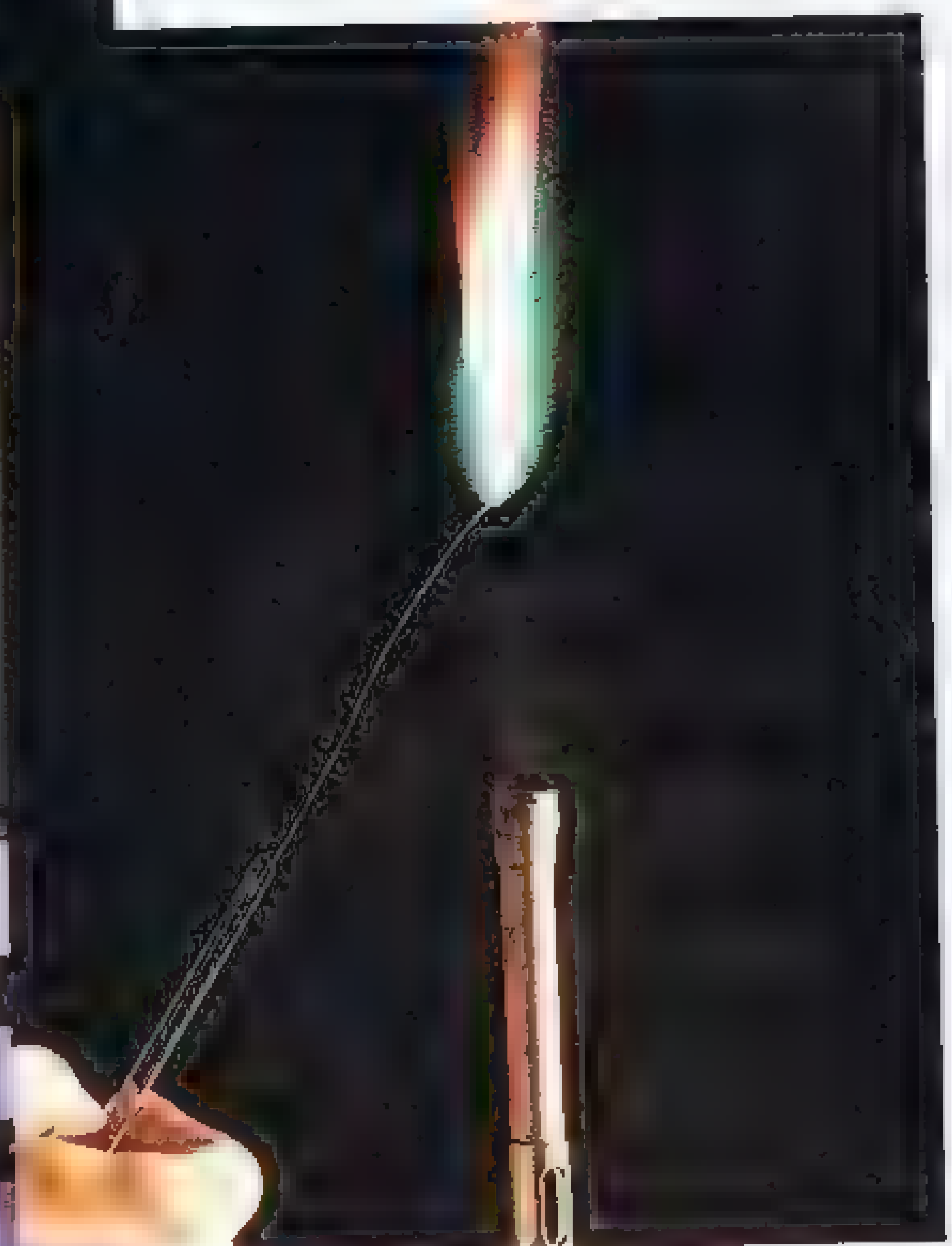
كما يمكن أن يقوم هؤلاء المزورون بلصق أجزاء مختلفة بعضها مع بعض لتكوين تمثال واحد وقد يتمكن المزورون من ملاءمة اللون والبنية للعمل المصنوع من الجص مع التمثال الأصلى المراد تزييفه، ولكنه لا يستطيع خداع جهاز الأشعة السينية، فإذا تم ترميم شكل ما فإن الأشعة السينية يمكنها كشف هذا الجزء المرمم والمستخدم فيه خليط يختلف عن المواد الأصلية للشكل، فالجص الناعم الذى يستخدم للترميم أقل كثافة من الحجر الأصلى أو من الفخار؛ ولذا فالأشعة السينية تنفذ خلاله أسرع وأسهل، وإذا تم تجميع قطع الفخار إلى بعضها لتكوين شكل واحد ربما تكون تلك الأجزاء موصلة بواسطة مسامير أو سلك، ولذي يغطى بجص بعد ذلك،



هذه أشكال مصرية(يمين) تظهر أنها سليمة، ولكن المؤرخين شكوا فيها لأن بعض تفاصيلها غير طبيعية، وبعرضها على الأشعة السينية ظهرت صورة الأشعة (أقصى يمين) أن هذا التمثال مخلوط من الجص وقضبان من المعدن.



إحدى الكيميائيات تستخدم أسلوب القياس الطيفى للامتصاص الذرى لتكشف عن المعادن الموجودة فى هذه العينة المجهولة



اختبار اللهب يتم إجراؤه لتعرف العناصر فالنحاس ينتج ضوءاً أخضر وهو موجود فى البرونز ، وهو خليط عادة ما يستخدم لصناعة التماثيل وبعض الزجاج القديم .

وبإمرار الأشعة السينية خلال الجص فإن الأعمال المعدنية داخل كتلة الجسم ستظهر بوضوح عندما تصطدم بها تلك الأشعة (أى اختبارات أخرى تستخدم الأشعة السينية فى البحث عن حقيقة الأشياء ستجدها مشروحة فى ص ٢٨ - ٢٩) . كما تستخدم الأساليب الحديثة للبحث عن حقيقة الأشياء ، مثل : القياس الطيفى للامتصاص الذرى المعروف اختصاراً (A . A . S) ، وأيضاً القياس الطيفى للبلازما بالحث والمعروف اختصاراً بـ (ICPS) .

عند استخدام طريقة (A. A. S) تؤخذ عينة صغيرة من المادة المشكوك فيها ، وتذاب فى أوكسيد وتحول إلى الحالة الغازية بواسطة اللهب ، كل عنصر ينتج لهباً ذا لون مميز

وذهبت طريقة القياس الطيفى للامتصاص الذرى (A . A . S) إلى أبعد من ذلك الاختبار البسيط للهب ، فالضوء الخاص بنفس اللون الذى ينتج بواسطة أحد العناصر الموجوده فى العينة المشاهدة من خلال اللهب ليس هو الناتج فقط بل تستطيع ذرات هذا العنصر أن تمتصه (أى الضوء) أيضًا ، ولذا فهم يمتصون بعض الضوء المتوهج من خلال اللهب ، وهكذا فإن المزيد من الذرات يعنى المزيد من امتصاصهم للضوء ، ولذا فإذا مرت كثافة الضوء خلال اللهب فإنها تعطى قياس الكمية للعنصر الموجود حالياً ، ويتم تكرر هذا العمل لكل عنصر ، وبهذا يتمكن العلماء من بناء صورة كاملة لمكونات المادة المشكوك فيها .

أما اختبار القياس الطيفى للبلازما بالحث ، والمعروفة اختصارا بـ (ICPS) فإنه يعد اختباراً أسرع بكثير ، فباستخدام لهب شديد الحرارة يسمى لهب بلازما يتم تحويل العينة المذابة إلى بخار ، ويتم تسجيل أطياف الألوان المنتجة بواسطة العناصر الموجوده فى العينة بواسطة جهاز إلكترونى حساس أو بتصويرها .

الآثار الرخامية :

يعد الرخام المادة المفضلة لدى النحاتين ، ويستطيع العلماء الآن اختبار الرخام لتحديد مكان استخراجه ، وذلك باستخدام تحليلات « النظير الثابت » .

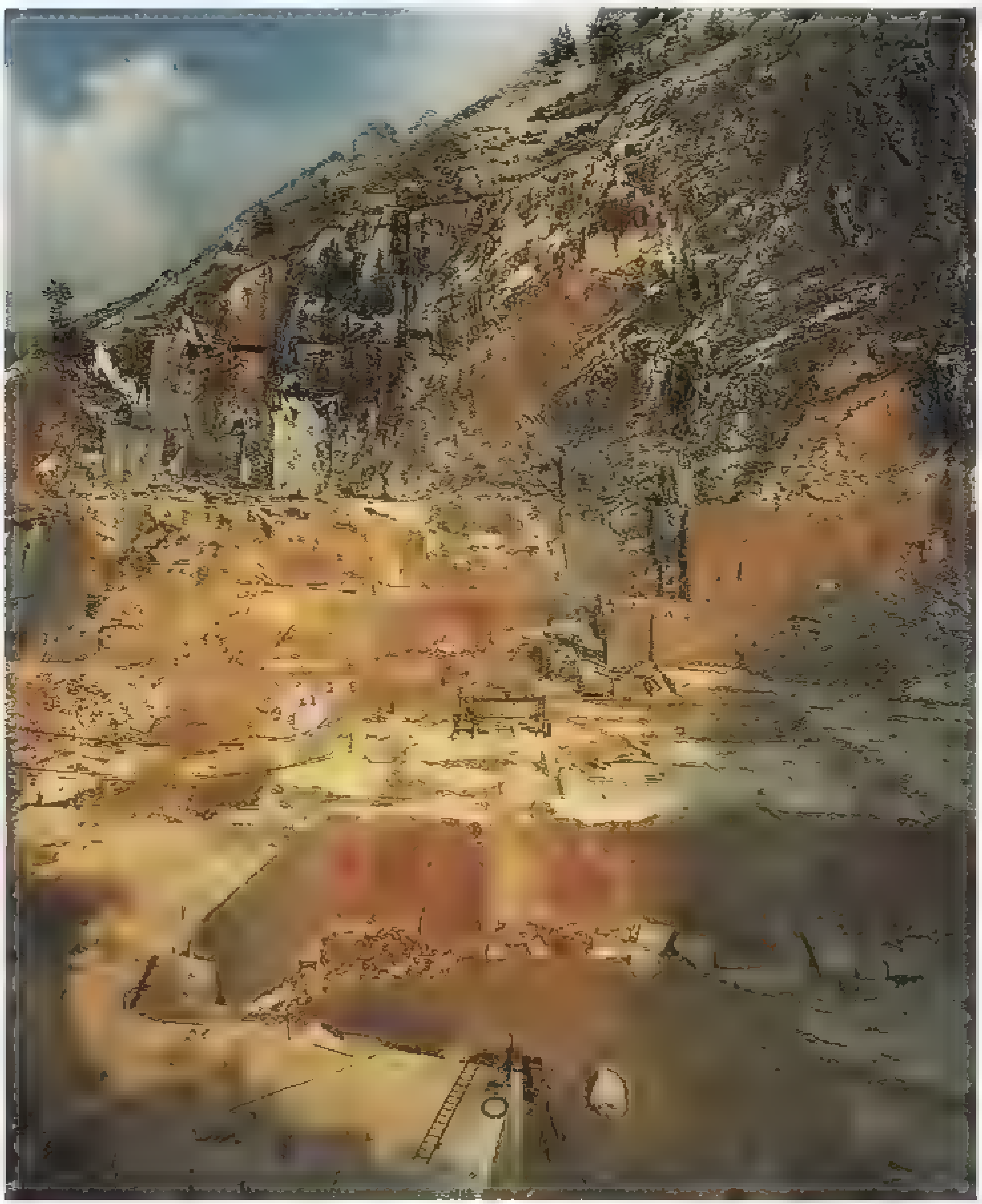
إن عديداً من العناصر والمكونات تكون موجودة على أكثر من هيئة ، فعلى سبيل المثال : الكربون والكربون المشع شكلان لنفس العنصر، ومثل هذه العناصر تسمى بالنظير ، والفرق بينها يكون فى عدد النيوترونات الموجودة فى النواة فى مركز الذرة . الكربون والأكسچين كلاهما موجود فى شكلين ثابتين فى الرخام ولأنهما ثابتان فإنهما لا يتغيران عبر القرون . ونسبة العنصر الواحد إلى نظيره ثابتة فى الرخام المستخرج من المحجر الواحد ، وتختلف عن الرخام المستخرج من محاجر أخرى. ولاختبار أحد التماثيل فإنه تؤخذ عينة صغيرة جدا من التمثال، وتذاب فى الحمض، وينتج عن التفاعل ثانى أوكسيد الكربون ، الذى يتم تحليله بواسطة « المقياس الطيفى للكتلة » لتبيان كمية النظير الموجود لكل منهما « الاكسچين والكربون ».

فإذا قيل : إن هناك تمثالاً يعود إلى العصر اليونانى لكن اختبار «النظير الثابت» يظهر أن التمثال جاء من محاجر إيطاليا ، عندئذ من المحتمل أن يكون التمثال مزيفًا ، وخصوصة إذا لم تكن هناك معاملات تجارية تشمل تبادل الرخام بين إيطاليا واليونان ، فلكل منهما محاجره الرخامية الخاصة المعروفة فى هذا الوقت، ولذا فالتماثيل المزيفة المصنوعة من قطع رخامية مستخرجة من أماكن مختلفة يمكن اكتشافها بواسطة هذا الاختبار

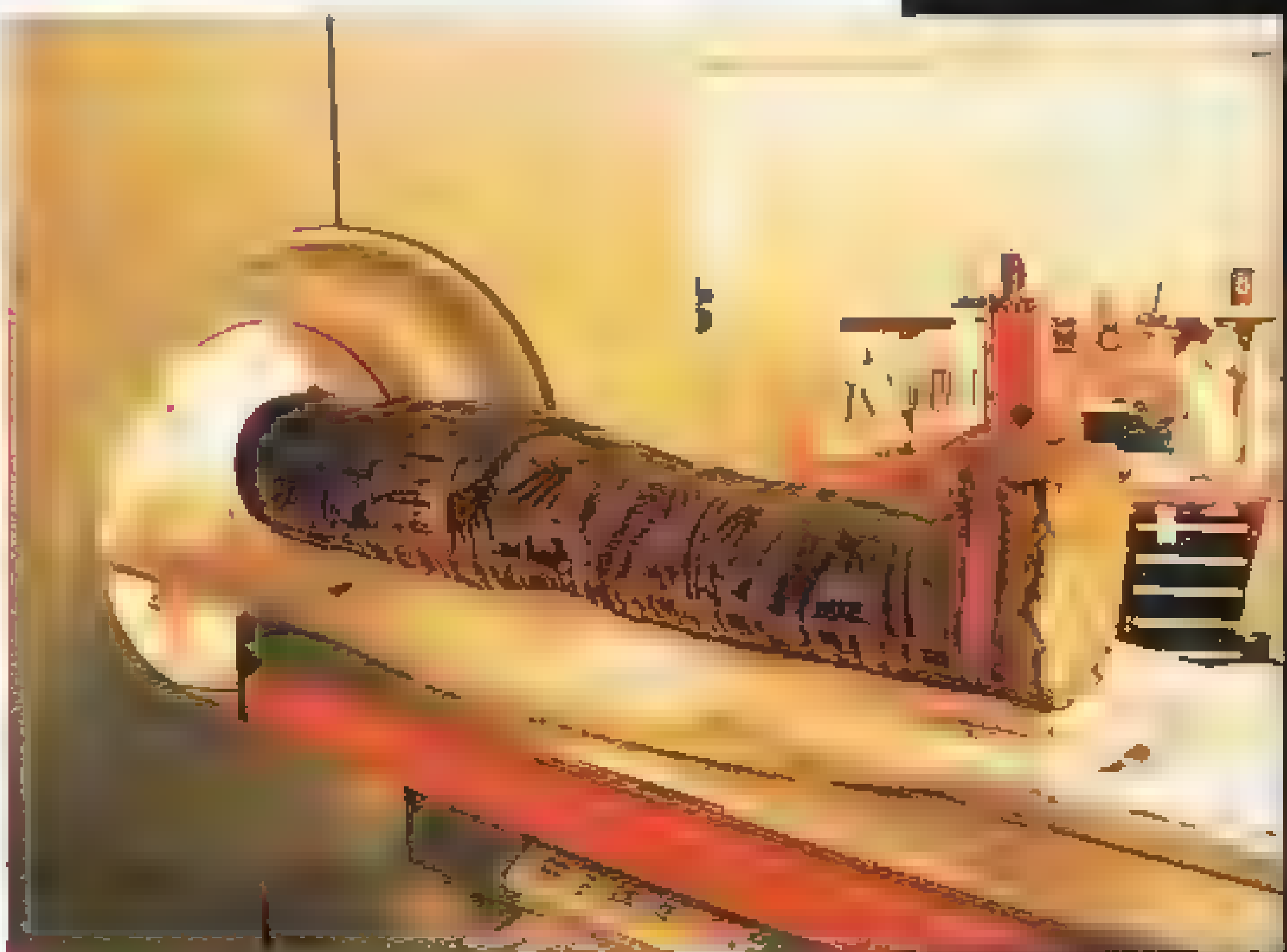
إن أساليب الأشعة السينية الفلورية ،وانعطاف الأشعة السينية (انظر ص ٢٨ - ٢٩) ، والقياس الطيفى للامتصاص الذرى ، والقياس الطيفى للبلازما المرتبطة بالحث ، علاوة على أسلوب «النظير الثابت » كل هذه الأساليب تجعل من المستحيل عملياً على المزور أن يخدع العلماء . ونظراً لأن بعض هذه الاختبارات باهظة التكاليف عند إجرائها ؛ لذا فإن هذه الأشياء يكتفى باختبارها إن كان فيها شك من الخبراء

المصريون القدماء يذهبون إلى المستشفى :

تحتفظ المتاحف المصرية بالمومياوات الخاصة بأجسام قدماء المصريين الملفوفة بلفائف الكتان والموضوعة فى توابيت من الحجر أو الخشب ؛ ونظرا لطول السنين التى مرت على المومياء فإن تعريتها لفحص جسمها الداخلى يمكن أن يعرضها لخطر التحلل والتدمير ، ولذا فقد استحدث أسلوب جديد يستخدم فى المستشفيات لفحص ما فى داخل المريض لتحديد إمكانية التشخيص والعلاج يسمى الرسم بالكمبيوتر والمعروف اختصاراً بـ CT وأحياناً ما يستخدم لفحص المومياوات بدون نزع لفائفها .



محجر رخام فى توسكانيا بإيطاليا



مومياء مصرية تتحرك داخل جهاز مسح لصور بالكمبيوتر (CT) بفحص التابوت من الخارج تم تعرف صاحبها واسمها « تبيس » وتبت على مشدة في معبد لكرنك حوالي عام ٩ ق.م



صورة ثلاثية الأبعاد لمومياء مصرية بناء على معلومات مسح لصور بالكمبيوتر (CT).



سلسلة من صور ثلاثية الأبعاد لجمجمة مومياء

لمحة تاريخية

في الستينيات تم تطوير أول جهاز لمسح السطحي بالكمبيوتر بواسطة شركة إلكترونيات بريطانية تسمى (EMI)، وأول ماسح صنع للاستخدام الطبي في عام ١٩٧٢م، حيث تدار أنبوبة الاشعة السينية حول رأس المريض لتلتقط مجموعة من صور الاشعة السينية من زوايا مختلفة، وعندما يتم تجميعها بواسطة الكمبيوتر تنتج صورة شرائحية للمخ

وقد أتبع إنتاج جهاز ماسح المخ سريعاً بجهاز ماسح للجسم كله، ويعمل بنفس القاعدة، حيث يرقد المريض على سرير متحرك ليتمكن الطبيب من عمل صور شرائحية خلال اى جزء من الجسم، وقد ثبت انه غير ذى قيمة لاكتشاف الأورام (ذات النمو السرطاني) ومتابعة تقدم العلاج

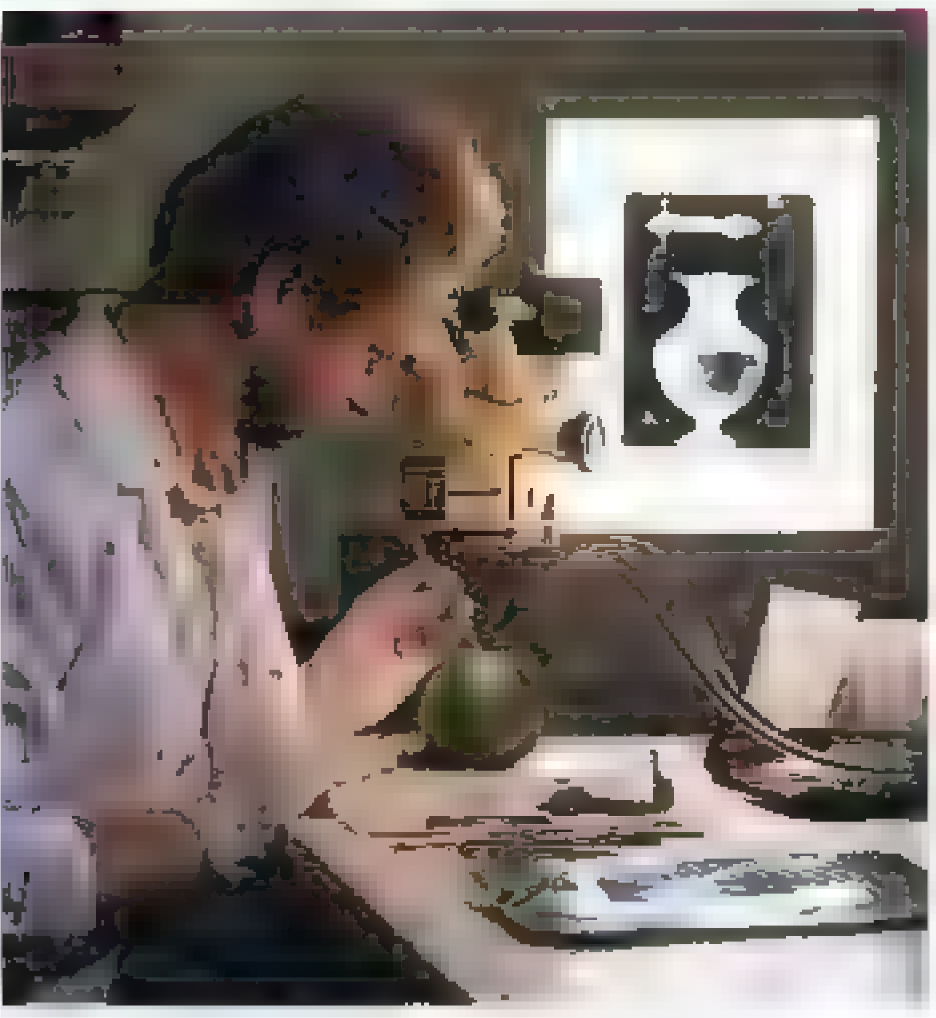
والى ما قبل اكتشاف الماسح باستخدام (CT) كان على الأطباء أن يتعاملوا مع المرضى لاكتشاف مصدر المشكلة

وذلك بأخذ صور بالأشعة السينية للمومياء من مختلف الزوايا، ومقارنة تلك الصور في الكمبيوتر، ويستطيع لطالم أن يعطى شرائح من الصور للمريض الحى أو للمومياء التى فارقت الحياة منذ القدم.

وهذه الصور توضح لنا أن اللفائف تحتوى على الجسد بدون الحاجة إلى نزعها، وهى تساعد مؤرخين أيضا على اكتشاف حالة الصحية لأجسام هؤلاء القدماء عند وفاتهم.

تزييف المعادن

تصبح المعادن أعظم قيمة كلما كانت نادرة أو صعبة الصنع، ومنذ أقدم الأزمنة يحاول الناس تزييف المعادن النفيسة وتلك الأشياء المصنوعة منها.



عالم بحث يفحص إبريقًا من نحاس مخلوط.

منذ عشرة آلاف عام مضت تعلم الناس كيف يصنعون المعادن ومنذ ذلك الحين وهم يستخدمونها في صناعة أدواتهم وأسلحتهم وزخارفهم ومجوهراتهم.

و المعادن الحديثة تختلف عن المعادن القديمة في التكوين، لأن هناك اختلافًا في طريقة الإنتاج نفسها. وقد فتحت هذه الاختلافات الطريق أمام العلماء للتأكد من عمر الأشياء المعدنية المشكوك فيها.

ومن المعلوم أن المعادن النقية (الخالصة) غالبا لينة ولا تكون مناسبة لصناعة الأدوات والأسلحة، وقد تعلم الناس الآن كيفية دمج معدنين نقيين أو أكثر لإنتاج مخلوط أكثر صلابة، فعلى سبيل المثال: تستخدم الفضة لإنتاج كل شيء من برادات الشاى إلى أغلفة الساعات، ونقول إنها فضة خالصة بينما هي عادة تحتوى على قدر ضئيل من النحاس الذي يعطى الفضة صلابة، و بدونه يمكن ثني المعدن بسهولة ويسر





جهاز اختبار الأشعة السينية يسمى الأشعة السينية الفلورية (XRF) (اليمين) الذي يستخدم لاختبار هذه الأشكال، وفي هذه الحالة ... تستخدم الأشعة السينية الفلورية ... الأشعة السينية توجه إلى الهدف المعدني الذي يتفاعل مع الأشعة وينتج مجموعة أخرى من الأشعة التي تستطيع معها أن تكشف نوع المعدن الذي تحتويه.

وقد أظهر اختبار (XRF) أن التمثال الذي في الصفحة كان منسوبًا إلى برونز أتروري حقيقي (نحاس مع بعض القصدير وقليل من الرصاص)، أما التمثال الذي يقع أسفل منه فهو نحاس أصفر (نحاس مع بعض الزنك) والذي لم يكن يستخدمه الأتروريون القدماء (بلاد قديمة في غرب إيطاليا) ولذا فإنه من المحتمل أن يكون حديث التزييف



حلية إغريقية تعود إلى عام ٦ ق.م. وسوف يساعد الفحص القريب للأسلاك الدقيقة الذهبية فى تأكيد عمرها.

لمحة تاريخية

فى بداية القرن العشرين تطور أسلوب « انعطاف الأشعة السينية » بمعرفة وليام هنرى براج (١٨٦٢ ـ ١٩٤٢م) وابنه ، وذلك فى بداية القرن العشرين ، وقد استنبطا قوانين الطبيعة التى تحكم طرق تأثير البلورات على الأشعة السينية، وعرفت النتيجة بقانون براج ، وقد حصلا على جائزة نوبل للفيزياء عام ١٩١٥م نتيجة لعملهما هذا العمل الرائد .



وليم هنرى براج

كثيراً ما يحدث خلط طبيعى للمعادن، فعلى سبيل المثال: فإن الفضة التي كان يستخدمها الرومانيون القدماء دائمًا ما كانت تحتوى على قليل من الذهب، فإذا ظهرت شبهات حول أشياء مصنوعة من الفضة منسوبة إلى الدولة الرومانية القديمة فإن اختبار المعدن سيحدد ما إذا كانت هذه الأشياء حقيقية أم لا .

وعادة ما تستخدم الأشعة السينية الفلورية (انظر ص ٢٨) فى البحث عن حقيقة المعادن وتزييفها، لكن هناك طريقة أخرى وهى « انعطاف الأشعة السينية» فيمكن عن طريق أخذ عينة فى حجم رأس الدبوس من المعدن المراد فحصه وتحليله؛ التحقق حتى من أصغر الآثار المأخوذة من الشىء كان سليمًا من عدمه، ويقوم هذا الأسلوب على حقيقة أن الذرات المتبلورة للمواد مثل المعادن تكون مرتبة فى ألواح منتظمة وتجمعات، وعندما يتم توجيه شعاع الأشعة السينية مباشرة نحو البلورة، فإن الذرات التى بها تجعل الشعاع ينحرف، ويعتمد انحراف الشعاع على نوع من الذرات الموجودة وطريقة ترتيبها، وعندما يلمع شعاع الأشعة السينية خلال البلورة أو يرتد منها فإنه يحدث بقع غير مرئية يمكن تسجيلها على الفيلم مثل الأشعة السينية المستخدمة فى المستشفيات، أو يتحول إلى أثر أورسم على الشاشة.

ولكل معدن من المعادن سمة خاصة ينفرد بها فى تكوينه للبقع غير المرئية ، أى فى تكوينه البلورى المحدد.

الحليات السلكية

عادة ما تزين القدور المعدنية والتماثيل والحلى بزخارف معقدة مصنوعة من سلك رفيع، والسلك الحديث مصنوع بطريقة مختلفة تمامًا عن سلك القدماء، ولذا فإن اختلاف أساليب الصناعة يظهر تحت الفحص المجهرى (الميكروسكوبى).

فالسلك فى الأزمنة القديمة كان يصنع بطريقتين:

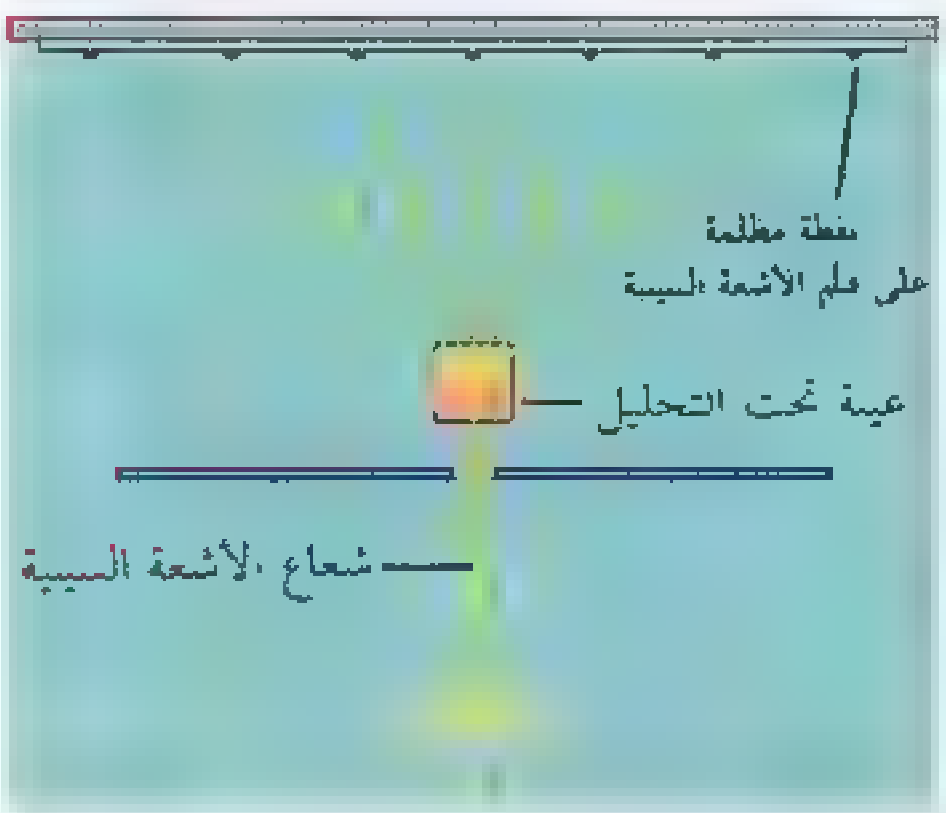
الأولى: ثنى الشرائط الطويلة غير العريضة من المعدن لعمل أنبوب مجوف، ويمكن فى هذه الطريقة رؤية الحواف الحلزونية للمعدن الأصلى بشكل واضح تحت المجهر.

أما الطريقة الثانية:

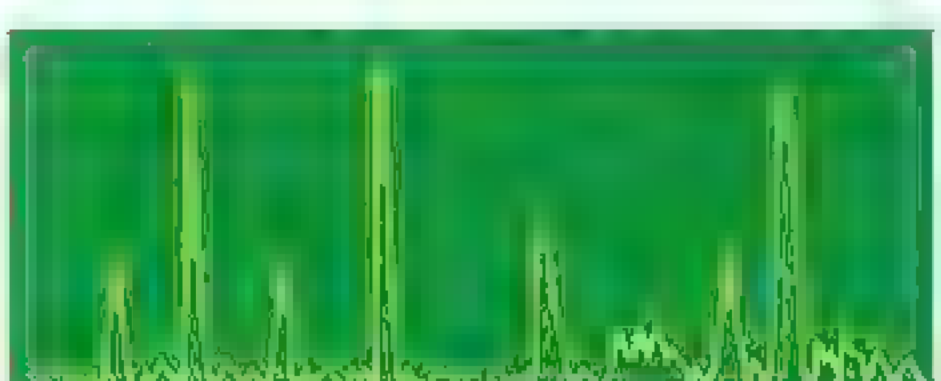
فقد بدأت باستخدام قضيب طويل ورفيع وله مقطع مربع حيث يلف دائريًا ثم يسحب، وهذا أيضاً الذى يأخذ شكلاً حلزونيًا يمكن رؤيته تحت المجهر.

أما المعادن الحديثة: فتصنع بطريقة مختلفة، فالقضيب المعدنى يسحب سلسلة من الألواح تسمى ألواح السحب، وكل لوح سحب به ثقب أصغر من سابقه بحيث يجعل القضيب أرفع وأرفع، وفى آخر الأمر يحوله إلى سلك أطول بمرات عديدة من القضيب الأصلى، وتظهر بالسلك المسحوب لدى فحصه بالمجهر علامات باتجاه طوله بدلاً من أن تكون حوله، ولذا فسرعان ما يمكن اكتشاف السلك المزيف .

انعطاف الأشعة السينية



تؤدى الذرات فى العينة تحت الاختبار إلى انحراف الأشعة السينية التى تحدث بقع معتمة على شريحة الفيلم الفوتوغرافى ويستطيع العلماء معرفة ترتيب الذرات فى العينة بقياس زوايا انحراف الأشعة ، وهذه المعلومات من الممكن إظهارها أيضًا كرسومات على الشاشة، حيث تمثل كل قمة شعاعًا منحرفًا ويمثل ارتفاعها مقدار قوة هذا الشعاع،وكل أثر يشكل سمة مميزة لتركيب بلورى محدد.



شكل مطابق لآثار الأشعة السينية .

تزييف الزجاج

إنه لمن الصعوبة إتقان تزييف الزجاج، وذلك لأن العلماء لديهم الآن طرق متطورة لتحليله ومقارنة النتائج بما يعرفه الأثريون والمؤرخون عن طرق صنع الزجاج.



يصنع الزجاج من السيليكا التي يكثر تواجدها كرمال على شاطئ البحر، إذ تسخن الرمال حتى تنصهر ثم يسكب الزجاج المصهور في قالب، ثم يبرد ليكون الزجاج، ومع ذلك فالزجاج لم يصنع أبدا من سليكا نقية، فعادة ما تكون محتوية على مواد تضاف لجعل الزجاج أسهل في الإنتاج وأطول عمرا.

ومن هنا يستطيع العلماء تقدير عمر الزجاج، وذلك بواسطة تقدير كم المواد الموجودة فيه، فالسيليكا النقية تنصهر عند ١٧٠٠ درجة مئوية ، ولكن صناع الزجاج القدماء لم يهتدوا إلى طريقة تسخين الرمل حتى هذه الدرجة العالية، وكان الحل الذي توصلوا إليه هو إضافة مواد غير ذات قيمة إلى السيليكا لتخفيض نقطة الانصهار

وكانت الصودا والبوتاس هما المادتين المفضلتين عند صناع الزجاج لإضافتهما، لأنهما كانا يتحدان بسهولة نتيجة حرق النباتات، فالنباتات التي تنمو في المياه المالحة يتخلف عنها رماد مليء بالصودا والبوتاس وعنصر آخر هو الماغنسيوم

وقد استطاع صناع الزجاج بإضافة رماد هذه النباتات إلى السيليكا تخفيض نقطة انصهارها لتكون حوالي ١٠٠٠ درجة مئوية، كما يضاف الجير إلى المخلوط لجعل الزجاج أقل ميلا إلى التكسر ، لذا فالزجاج الحقيقي القديم يحتوي على السليكا والصودا والبوتاس والجير والماغنسيوم بكميات محددة



وفي حوالي القرن السابع ظهر نوع جديد من الزجاج المعالج كيميائيا، فقد اكتشف صناع الزجاج الرومان مصدرا جديدا للصودا النقية لمعدن يسمى "النطرون"، اكتشفوه في قاع البحيرات الجافة، وهي تحتوي على كميات أقل من البوتاس والماغنسيوم عن ذلك الزجاج المصنوع من رماد النباتات ، وهذا الزجاج ظل يستخدم لمدة ٢ عام. وفي القرن التاسع تقريبا عاد صناع الزجاج إلى الطريقة القديمة في الحصول على الصودا من النباتات

إبريق روماني من الزجاج كشف في فرنسا

صانع الزجاج ينفخ كرة من الزجاج فوق نار موقد بالخشب



فى مسطحات [ملحية] تقطع سيقان العشب وتحرق لإنتاج البوتاس والمغنيسيوم اللازمين لصناعة الزجاج .

لمحة تاريخية

لا يعرف أحد أين و متى وكيف صنع الزجاج لأول مرة، ولكن يمكن أن يكون محتملاً أن يكون الزجاج قد صنع لأول مرة منذ حوالى ٤٥٠٠ عام مضت، وانه من المحتمل أن ذلك قد تم مصادفة عندما كانت النيران الشديدة تستخدم لاستخراج المعادن النفيسة فى العصر البرونزى وتحول الرمل الذى كان مختلطًا بالمعادن أو رمل الأرض التى تحيط بالنيران إلى الحالة الزجاجية، هذا الاحتمال ربما حدث مرات عديدة قبل أن يلاحظه أحد



كيف كانت العلاقة بين الرمل والزجاج؟

وفى غضون ذلك بدأ صناع الزجاج فى أوربا صناعة الزجاج من رماد الخشب، وهذه الطريقة كانت تحتوى على سليكا أقل وكمية أكبر من الماغنسيوم والجير والبوتاس أكثر من الرماد الناتج عن حرق النباتات أو زجاج النطرون.

نحن عادة ما نعيب الزجاج الردىء غير الشفاف، ولكن فى الأزمنة القديمة كان الزجاج الشفاف نادرًا، وذلك لبدائية عملية صناعة الزجاج التى أدت إلى إنتاج زجاج ملون غير شفاف .

هذا وقد جاءت الألوان من المواد غير النقية التى كانت موجودة فى مصهور مخلوط السليكا .

وقد اكتشف صناع الزجاج طريقة للتخلص من الألوان غير المطلوبة، وذلك بإضافة المزيد من الكيماويات إلى المخلوط، فقد استخدم عنصر الأنتيمون لتنقية الألوان حتى عام ٢٠٠ ق.م. تقريبًا، لذا فالزجاج الصافى المصنوع قبل هذا التاريخ يجب أن يحتوى على بعض الأنتيمون.

وفيما بعد هذا التاريخ تم استخدام المنجنيز للتخلص من الألوان غير المطلوبة، وقد تستخدم مركبات الأنتيمون لإنتاج زجاج غير نفَّاذ (معتم)، الذى ظل يستخدم حتى القرن الرابع الميلادى عندما استبدلوه بمركبات القصدير.

أما الزجاج الحديث فيحتوى على كثير من الرصاص ومواد أخرى مثل: الزرنيخ والزنك أكثر مما كان فى الزجاج القديم، ولذا فإذا ما كان هناك شك فى زجاج يعود إلى عصر مصر القديمة، وكان يحتوى على كمية عالية من الرصاص وربما عناصر أخرى مثل الزرنيخ، فمن المحتمل أن يكون هذا الزجاج مزيفًا.

يستخدم الزجاج أيضاً لصناعة المينا، وذلك بصهره فى المعدن عن طريق عمل حفرة فى سطح المعدن بلحام سلك على سطحه ، أو عمل فجوة بالضغط عليه ثم تغطية الحفر التى تم عملها بمسحوق الزجاج ، وعندما يسخن ينصهر مكونًا زجاجًا ، وباستخدام الزجاج الملون فإنه يمكن إنتاج صور وأشكال مركبة .

ويستخدم الطلاء بالمينا لإنتاج زخرفة عالية المستوى للكؤوس والقوارير والصور والحلى، وهناك إمكانية لصهر الزجاج الملون فى الزجاج النقى لإنتاج أوانى الشرب .

والطلاء بالمينا يمكن تحليله بنفس طريقة تحليل الزجاج لكشف حقيقتها.

وكل هذه العوامل والطرق المختلفة التى اتبعها صناع الزجاج خلال القرون الماضية جعلت الأمر صعبًا أمام المزور لتزييف الزجاج القديم وخداع العلماء .

تزييف المجوهرات

الأحجار الكريمة عبارة عن معادن نادرة بما يكفى لجعلها ذات قيمة عالية ومطلوبة جدا لجمالها وصلابتها ، ومنذ ما يقرب من ٦٠٠٠ سنة وحتى الآن يقلد البشر تلك الأحجار نظرًا إلى قيمتها العالية ، فقد جعلوا منها هدفًا رئيسيا للتزوير.



الياقوت الأزرق كما يرى تحت المجهر

تأتى الأحجار الكريمة من القشرة الأرضية ومن الطبقة التى تليها ، لكن وعلى سبيل المثال فإن بعض الألماس تتشكل فى أعماق الأرض حيث درجة الحرارة والضغط الهائل ، وأخرى تتشكل فى أعلى بالقرب من السطح نتيجة التفاعل الذى يحدث بين الحمم البركانية (والتى تحوى صخورا منصهرة) والصخور الصلبة الأبرد والتى تحوى معادن نفيسة .

فإذا قابلت الحمم البركانية صخوراً غنية بمعدن الكروم ، يتكون الزمرد كما يبرد المخلوط . ومعدن الجديت (معدن أخضر من سيليكات الصوديوم والألومنيوم) فإنه يتكون من انسحاق الأرض فى قاع المحيطات بتأثير الضغط الكبير ، وتخرج هذه الأحجار الكريمة إلى سطح القشرة الأرضية عندما تقذفها الحمم البركانية إلى أعلى.

وتكون المجوهرات الطبيعية عند اكتشافها خشنة وباهتة ، وبمجرد أخذها لتتميع بعد القطع فإنها تبدو متألقة ومتلألئة ، والسطح الأملس من الجوهرة يسمى السطيح وعادة ما يكون هو الجزء الملاصق للأرض من الجوهرة ، وتستطيع عين الخبير أن تكتشف الجوهرة المزيفة من خلال فحص آثار القطع والانتزاع على حواف سطيح الجوهر .

أحد تجار المجوهرات يفحص الماسة



ويمكن لمزيف المجوهرات العمل بطريقة من ثلاث :

فإنه يمكنه أن يستخدم الزجاج أو الأحجار الرخيصة لتبدو كالمجوهرات القيمة أو يمكنه عمل مركب مزيف مكون من نوعين من الأحجار ملتصقين ببعضهما لعمل جوهرة تبدو ذات قيمة ، وأخيراً يمكنه عمل مجوهرات مزيفة من مواد اصطناعية .

الضوء واكتشاف التزييف

يمكن استخدام الضوء لاختبار الأحجار الكريمة ، فعندما يمر شعاع الضوء من الهواء إلى الحجر الكريم فإنه يغير اتجاهه ، ويمكن رؤية نفس التأثير عند غمس قشة فى كوب ماء ، فإننا نلاحظ عندئذ أن القشة تبدو منحنية ، وهذا التأثير يسمى « الانكسار » والمقدار الذى ينكسر به الضوء يسمى « معامل الانكسار » ولكل نوع من المجوهرات معامله الانكسارى الخاص ، والذى يمكن قياسه بواسطة « مقياس انكسار الأشعة » وإذا استخدم الزجاج فى تقليد المجوهرات فإن مقياس انكسار الأشعة سيظهر أن معامل انكسار المادة المستخدمة ما بين ١,٥ ١,٧ فى حين أن معامل انكسار المجوهرات ليس صغيراً إلى هذا الحد .

لمحة تاريخية

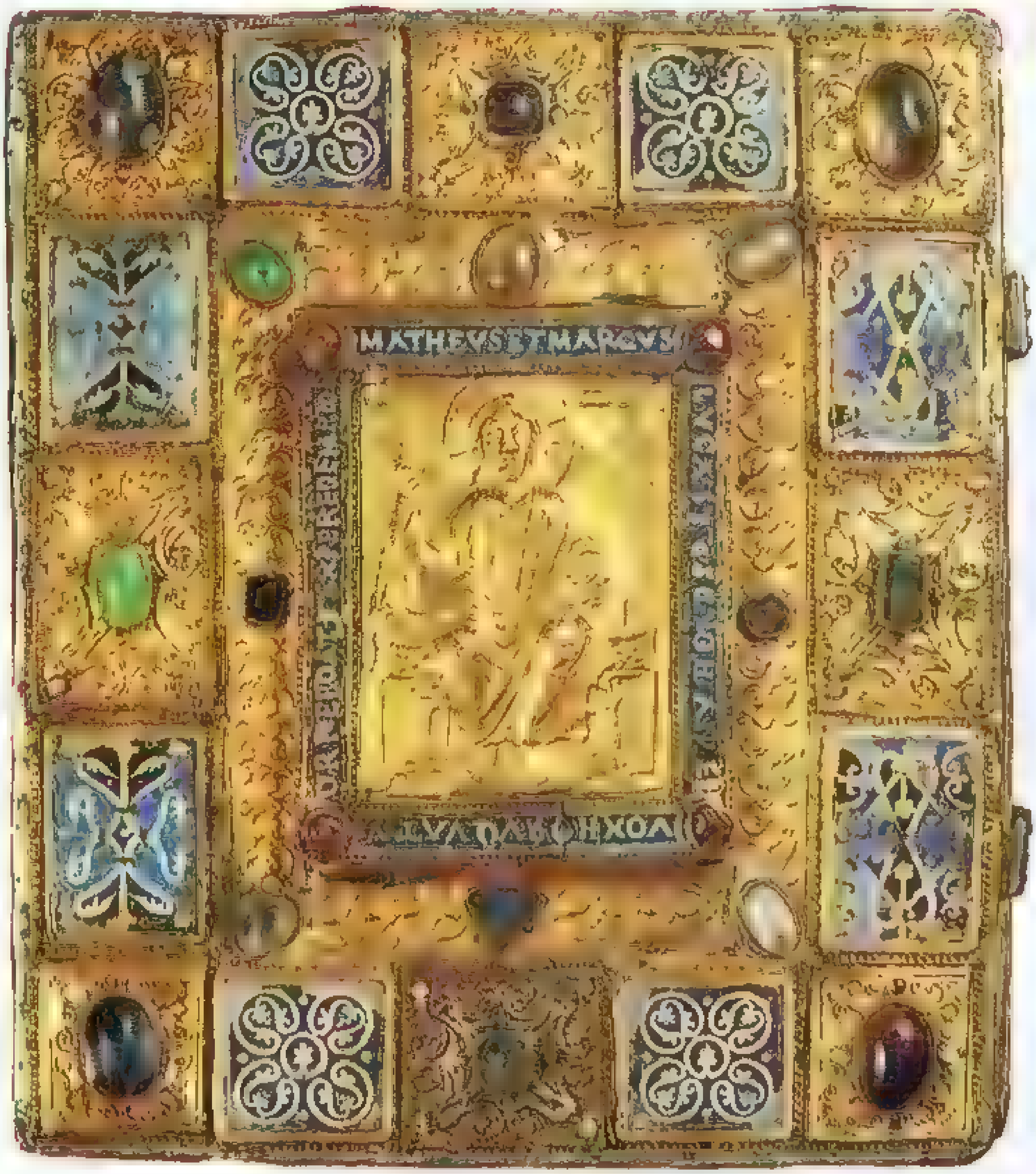
في عام ١٨٢٢ م استنبط العالم الألماني فردريك موهر مقياسا لوصف شدة الصلابة مدرج من صفر وتعني شديد الليونة، إلى عشرة وتعني شديد الصلابة. ويتم تحديد درجة الحجر على مدرج فردريك بعمل خدش باستخدام مواد صلبة جدا مثل الكوارتز.

وإذا كان هناك أحد الأحجار مشكوك فيه وحصل على أقل من ١٠ على مقياس فردريك فإن هذا الحجر من المؤكد أنه زائف.

وهناك اختبار آخر هو اختبار نوب وذلك بدفع رأس الماسة في الجوهرة المشكوك فيها بقوة معلومة والمسافة التي تذهب إليها رأس الماسة تحدد مدى ليونة المادة.



صورة مقربة لماسة كولينان ، وهي أكبر ماسة في العالم كما تبدو في حجمها الطبيعي

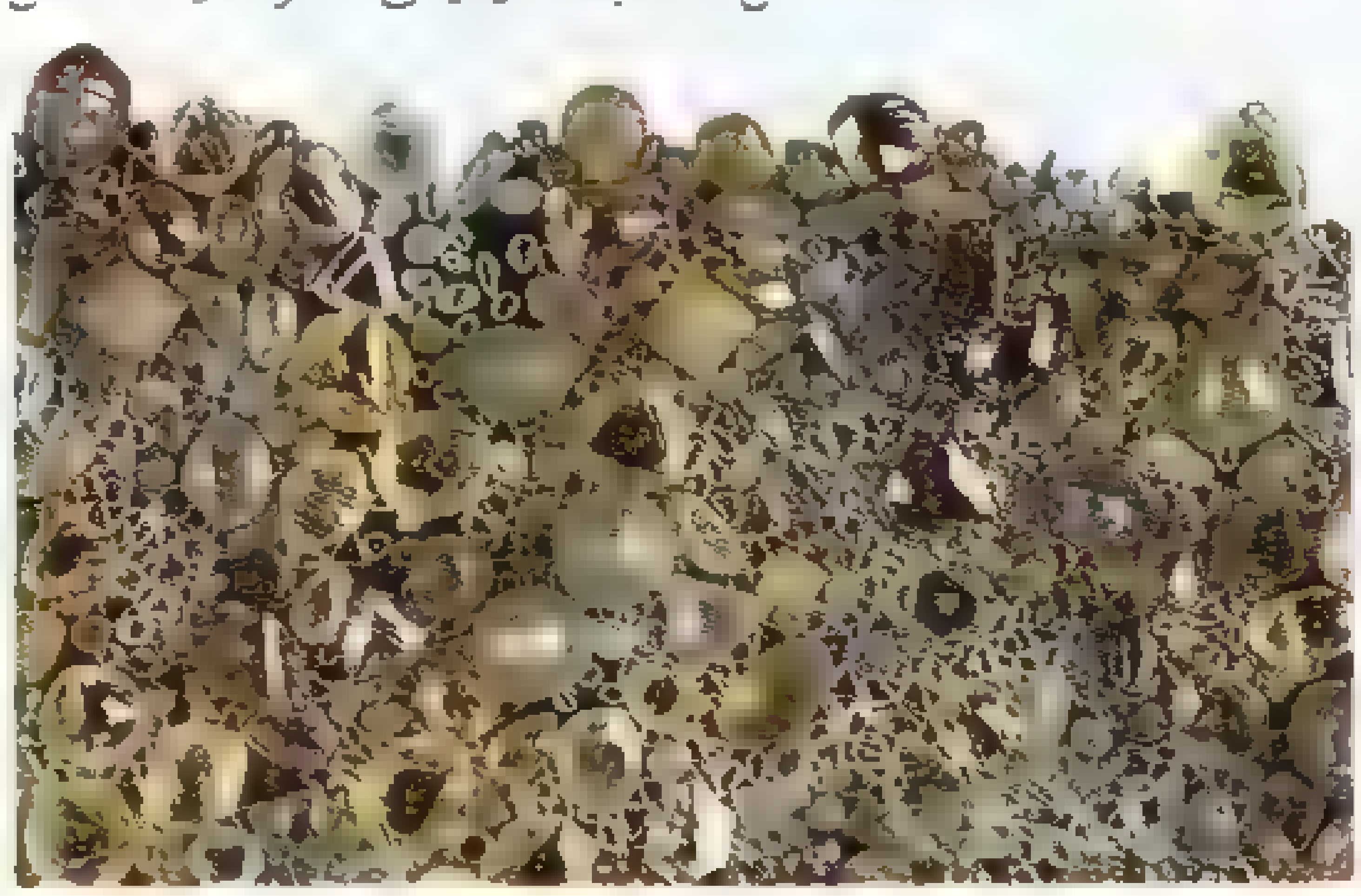


كسوة من كتاب جلدي مغطى بذهب مرصع بالأحجار الكريمة وأعمال مينا

عمل الجوهرات الصناعية :

الألماس الصناعي الماس مصنوع في المعامل . فالمواد الكيميائية المنصهرة الموجودة في الجواهر الطبيعية تبرد تحت ظروف مسيطر عليها وبعناية . وبمجرد تبريد السائل تبدأ البلورات في التكوين، وتستمر العملية حتى يتبلور كل المذاب الكيميائي مكونا واحدة من أكبر البلورات الصناعية ،وبرغم التماثل بين المجوهرات الطبيعية والصناعية فإن المجوهرات المتكونة في المعمل تتشكل بطريقة مختلفة عن المجوهرات المتكونة طبيعيا ، وخبير المجوهرات يستطيع أن يرى هذه الاختلافات ، فعلى سبيل المثال : قطعة الأوبال الصناعي تبدو تحت المجهر كما لو كانت مصنوعة من قرص العسل ، فالرقائق الدقيقة تبدو كقشر السمك .

وتأخذ الياقوتات الصناعية شكلا مميزاً ، فتبدو مشابهة لحلقات جزع شجرة



حشد من الأحجار الطبيعية و صناعية

تزييف النقود

صنّاع النقود المعدنية وطابعو الأوراق المالية لهم الحق فى أن يستخدموا الكثير والكثير من الطرق المعقدة فى سك العملة ، أو طباعتها لإحباط أعمال المزورين .



عملات معدنية حديثة مسكوكة

فى البدايات الأولى لسك العملة كانت سرقة معدن العملات تعتبر مشكلة كبرى مشابهة للتزييف .

وكانت العملة المعدنية تساوى نفس قيمة المعدن الذى صنعت منه ، ولأن العملة كانت تصنع يدويا فإنها عادة ما كانت تخرج مشوهة وغير مستوية فى شكلها ولذلك كان من السهل كشط الأجزاء البارزة من حواف هذا المعدن الثمين دون أن يلاحظها أحد .

ومنذ القرن السابع عشر أصبحت العملات تنتج ميكانيكيا وأصبحت منذ ذلك الوقت أكثر دقة ، فالماكينات أنتجت عملة أكثر انتظاما فى دائرتيها، ولذا فقد كان من الصعب قطع الحواف دون اكتشافها وأيضا كان لها حواف مشرشرة ولهذا فإن أى كشط لهذه الحواف يلاحظ على الفور

ولكشف العملة المزيفة فإنه من المفيد أن يكون معلوما متى استخدم المعدن أو المعادن المخلوطة لأول مرة ، فعلى سبيل المثال : البرونز (وهو مخلوط من النحاس والقصدير) اختلفت تركيبته على مدار القرون منذ بداية استخدامه قبل حوالى ٦ سنة مضت

وعندما اكتشف الألمنيوم واستخرج فى القرن التاسع عشر أصبح يخلط بالبرونز لتشكيل ألمنيوم برونز ، فإذا ظهرت عملة وقيل انها تعود الى ١٠ سنة مضت وكانت تتكون من ألمنيوم برونز ، فإن ذلك يعنى أنها مزورة وانها أنتجت فى القرن التاسع عشر أو بعده .

لقد كانت الطريقة الأفضل لتزييف النقود فى العالم القديم هى صناعة أسطوانة من معدن رخيص غير ذى قيمة مثل النحاس ، وتغطيته بقشرة رقيقة من الفضة ليبدو كأنه فضة خالصة ، وعندما تبلى الفضة التى على الحواف - وأحيانا فى الوسط - فإن النحاس يظهر من خلال القشرة البالية، وكذلك العملة الذهبية يمكن تزييفها بنفس الطريقة وذلك بعملية تسمى الطلاء (بتثبيت ألواح ورقية رقيقة من الذهب على النحاس أو بغمر النحاس فى مصهور الذهب) وإذا كان ثمة شك فى عملة ما فإنه باستخدام اختبار « انعطاف الأشعة السينية » (انظر ص ٢٩) يمكن تبين من أى شىء صنعت هذه العملة ، وهذه هى الطريقة المثلى لأنها تقوم بفحص سطح العملة بكل التفاصيل دونما حاجة إلى إزالة المعدن



قطعة عملة نقدية تعود إلى العصر الرومانى ٤٤ ق . م . العملات المعدنية كانت غير منتظمة الشكل وكان من الممكن سرقة حوافها بسهولة



عـملة ذهبـيـة إغريقية

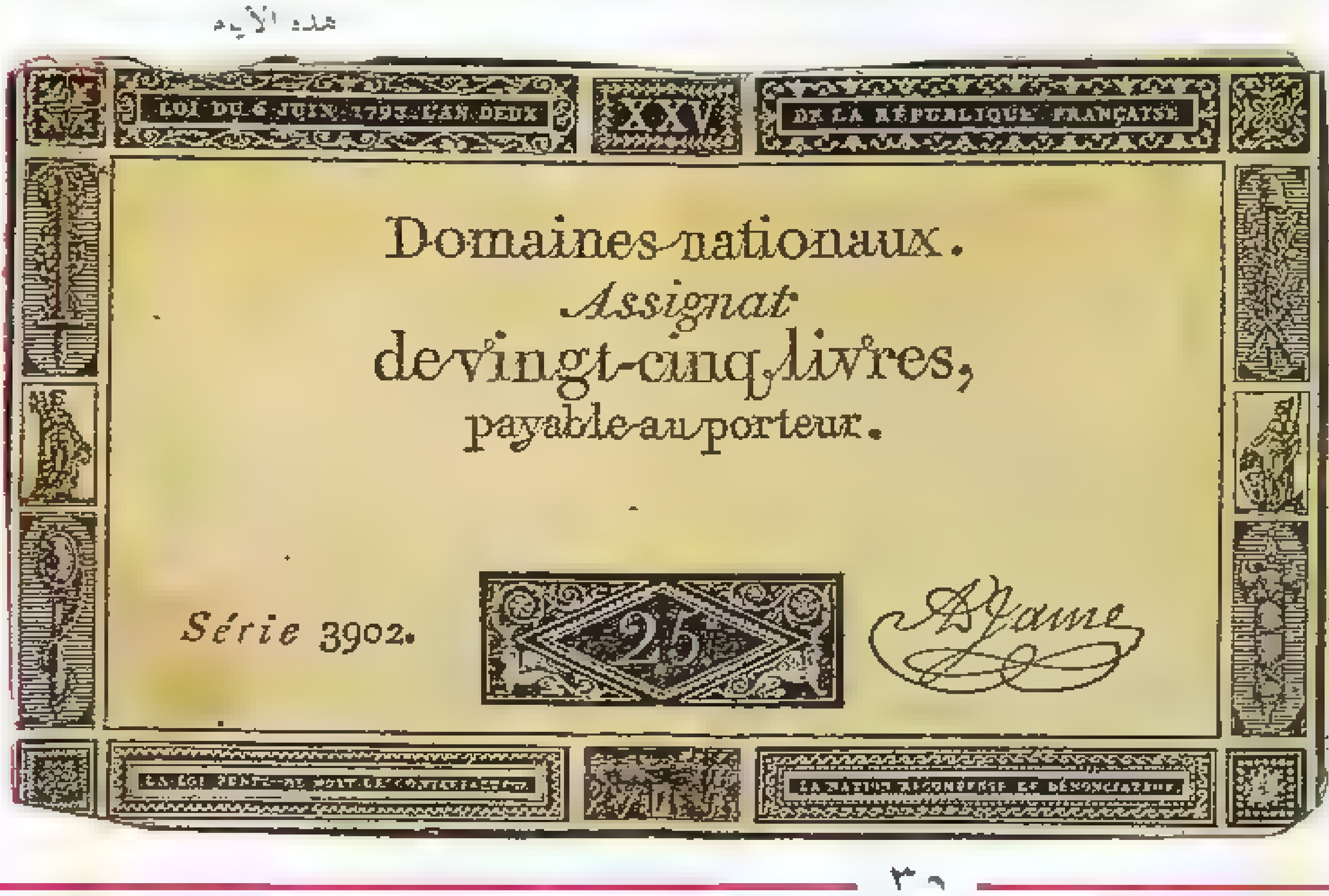
حـاول بعض المجرمين في الطباعة قـديمًا نسخ الأوراق المالية ، وهم لا يزالون يحـاولون ذلك حـتى الآن فـفي عام ١٩٩٣م ضبطت المباحث البريطانية أوراقًا مالية مزيفة وشيكات سياحية مزيفة ظهرية تصل قيمتها لعشرين مليون جنيه استرليني ؛ ولذا فقد حاولت البنوك العالمية - في إطار مقاومتها للتزوير والمزورين - استحداث أوراق أكثر صعوبة في نسخها ، فقد استخدموا ورقًا خاصة مصنوع عليه علامات مائية تبدو بوضوح عند تعريضها للضوء ، وعادة ما يمر بطول الأوراق المالية شريط معدني رفيع

وتستخدم المطابع نفسها أشكالاً معقدة جدا يصعب نسخها، كما تستخدم الأحبار الخاصة التي تتوهج بطريقة معينة عند تعريضها للأشعة فوق البنفسجية

وأكثر من ربع الأوراق المالية المزورة يتم إنتاجه بواسطة آلات تصوير ملونة . وعلى الرغم من أن الأوراق المزيفة قد تبدو حقيقية إلا أنها ناعمة الملمس ، بينما الأوراق الحقيقية تبدو خشنة في بعض مواضعها .

ويتم تزويد ماكينات التصوير الحديثة بجهاز معين لمنع النسخ ، وإذا تم ذلك فإن الأوراق تكون عليها علامة خاصة تساعد المحققين في تتبع آثار تزييف الأوراق المالية عن طريق معرفة الآلة التي نسختها (انظر أيضًا ص ١٠ ، ١١) .

ورق بنكنوت فرنسية من ١٧٩٣ م فقد كانت الأوراق النقدية وقتها أسهل في نسخها من نظيراتها هذه الأيام



لمحة تاريخية

شك « هيرو الثاني » حاكم سيراكوز بعد أن تسلم التاج من الصائغ الذي قام بتصنيعه في أن يكون الصائغ قد احتفظ بجزء من كتلة الذهب التي قد أعطاها إياه ، وأنه ربما يكون هذا الصائغ قد صنع التاج من مخلوط من الذهب والفضة . ولذا فقد كلف الحاكم العالم « أرشميدس بمهمة اختبار التاج والوصول إلى الحقيقة

من المعلوم أن وزن الذهب أكبر من وزن نفس الحجم من الفضة ؛ ولذا فالتاج المصنوع من الذهب الخالص لابد أن يكون أثقل من وزن نفس المقاس من الذهب والفضة ولكن الوزن فقط لا يعطي الدلالة الصادقة ؛ لأن الوزن لتاج أكبر من الذهب والفضة سيعطي نفس الوزن

مشكلة أرشميدس قد حددها وهي أن الوزن فقط لن يعطيه النتيجة ولكن حجم التاج أيضا. فإذا استطاع معرفة ذلك سيتمكن من المقارنة بين وزن وحجم التاج ، ووزن وحجم كمية معلومة من الذهب الخالص . الوزنان ينبغي أن يكونا متطابقين وجاءته الإجابة عندما استلقى على ظهره في حوض مملوء بالماء وشاهد أن الماء الزائد يفيض خارج الحوض وعندئذ خرج من الحوض صائحا وجدتها وبالفعل أحضر التاج وغمره في وعاء مملوء بالماء ،وأخذ الماء الذي فاض من التاج ووزنه . ثم وزن الماء الذي فاض من نفس الوزن لكتلة الذهب المعلومة، ثم وزن الماء لنفس الوزن من الفضة ، وجاء وزن الماء الفائض من التاج فيما بين الوزن الفائض من الماء لكتلة الذهب الخالص ،ونفس الوزن من الماء لكتلة الفضة الخالصة، أي أن وزن الماء الفائض من التاج لم يساو نفس الوزن الفائض من كتلة الذهب الخالص .

واستنتج أرشميدس أن التاج ربما صنع من مخلوط من الذهب والفضة ؛ وأثبت أن هيرو قد خدع فعلاً

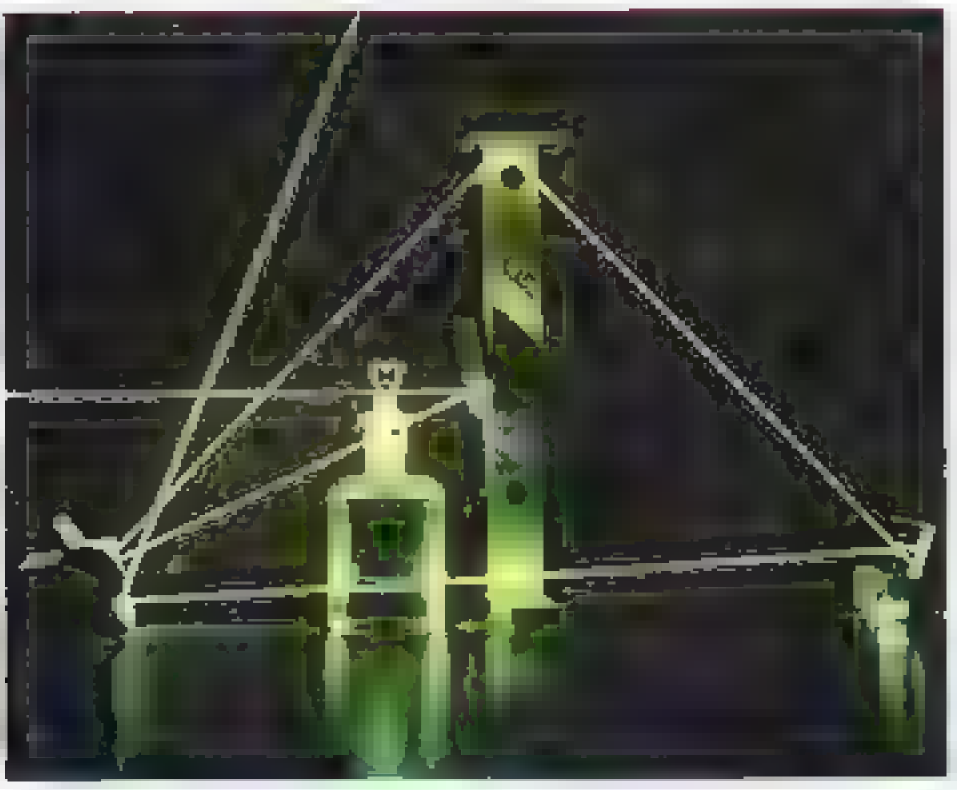


أرشميدس

الأمن ذو الثلاثة أبعاد

هناك عدد ضخم من النسخ المزيفة للكثير من البضائع المتنوعة هذه الأيام ، والتزييف يشمل منتجات متعددة ، منها : الساعات عالية الثمن ، والروائح العطرية والمصنوعات الجلدية ، والملابس ذات الماركات العالمية ، فكثير من هذه المنتجات عالية التقدير ومطلوبة كثيرا .

وتصنع هذه النسخ المقلدة من مواد ذات جودة أقل ، ولذا فهذه البضائع يمكن عرضها للبيع بأثمان تقل كثيرا عن أسعار الماركات الأصلية ؛ والعلم نادرا ما يستخدم لكشف هذه المزيفات ، ولكنه يستخدم لمنع تزييف بعض الأصناف في أماكن صنعها الأولى .



الضوء تعكسه شعاع الليزر

في الثمانينيات أصبح الفيديو المنزلي شائع الاستخدام وهو ينقل صور الأفلام على شريط تسجيل مغناطيسي ومع ذلك فإنه إذا توفر شريط أفلام وشريط فيديو آخر فإنه يكون من السهل على أي شخص نقل الفيلم على الشريط الآخر .

وإذا توفرت المعدات المناسبة فإنه يمكن نقله إلى مئات أو آلاف من أشرطة الفيديو الخام ، ولقد تم في العديد من الأفلام تزييف شرائطها ... وتضيع بذلك الحقوق القانونية لأصحابها ، ويفقد ملايين من الجنيهات في أنحاء العالم المختلفة ، وأصبح تزييف شرائط الفيديو مشكلة كبرى .

وقد حاول صانعو الفيديو إنشاء هيئات تتبع مصادر تزييف الفيديو ، وقد حاول بعض موزعي الفيديو الإمساك بالمشكلة من منبعها وذلك بصناعة شرائط يصعب نسخها . فعلى الرغم من أن الشريط نفسه هو شريط فيديو عادي فإن الغلاف البلاستيكي أو الحافظة مصنوعة بحيث يصعب نسخها وذلك بتثبيت صورة خاصة عليها تسمى الرسوم المجسمة .

هذا وقد وضعت معظم شركات بطاقات الائتمان والبنوك أيضا رسوما مجسمة على بطاقات الائتمان وبطاقات شيكات الضمان تمنع من إمكانية نسخها وتزييفها .

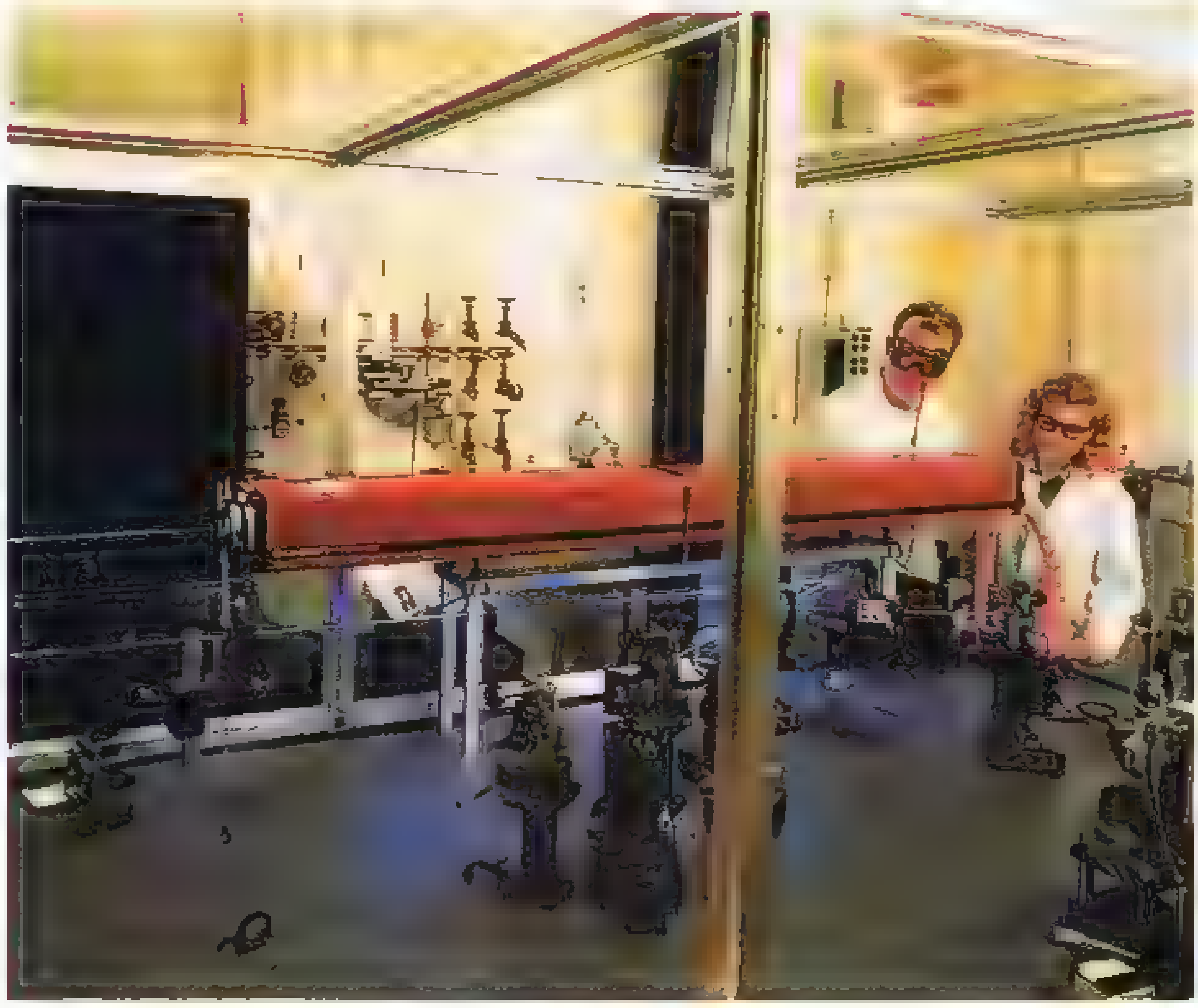
وقد بدأت بعض مصانع الأزياء في استخدام الرسوم المجسمة وحروف منتجاتها ولم يستخدموها بعد كإجراء أمني .

وتبرز خصوصية الرسوم المجسمة من خلال إظهارها ثلاثة أبعاد على لوح مستو .

وإذا حركت رأسك من جانب إلى جانب فإن الصورة تتغير ، على الرغم من أنك إذا فعلت نفس الشيء مع الصورة الفوتوغرافية العادية فإنها تبقى كما هي .

رسم مجسم مقرب على بطاقة ائتمان





جهاز ليزر يستخدم لعمل نماذج تجسيمية من الرسوم المجسمة تحتشد فى معامل جامعة كاليفورنيا بالولايات المتحدة

لكن إذا فعلت ذلك مع الرسوم المجسمة فسوف تجد أنك تستطيع أن ترى ما حول الأشياء والتي تظهر أقرب إليك ، وترى الأشياء فى الخلف التي كانت خافية أنها تبدو وكأنها شيء لا يصدق .

صناعة المجسمات

إن اللوح المسطح الذى تسجل عليه الرسوم المجسمة لا يحتوى على صورة بالمفهوم الطبيعى ، إذ يتم تصنيع الرسوم المجسمة باستخدام شعاع الليزر الذى يسلط على فيلم فوتوغرافى ، عند ذلك يوضع الجسم المراد تجسيده أمام الفيلم ، فى هذه الحالة يصل شعاع الليزر إلى الفيلم بطريقتين :

أولاً : شعاع يصل إلى الفيلم مباشرة (وهذا يسمى بالشعاع المرجعى) .

وثانياً : ينعكس من الجسم ويرتد إلى الفيلم ، وفى هذه الحالة فإن الشعاع المرجعى والأشعة المنعكسة تتلاقى عند الفيلم ، وعندما تكون هذه الموجات الضوئية متلاقية بنفس الطور فإنها تقوى بعضها وتؤدى إلى موجة ضوئية قوية ، وعندما تكون هذه الأشعة متلاقية بطور مخالف فإنها تؤدى إلى تلاشى بعضها وتؤدى إلى إعتام، وعندما يكون هناك اختلاف جزئى فى الطور فإن الأشعة تتجمع وتكون موجة تتراوح فى القوة بين الحالتين السابقتين ، وهذا النموذج من الإضاءة والإعتام ، والذى يسمى نموذج التداخل يسجل عليه الفيلم .

وهذه الرسوم المجسمة التى صنعت فى البداية كان لا يمكن رؤيتها إلا من خلال شعاع الليزر الضوئى المنشئ لها ، ولكن فى الستينيات عرف العلماء كيف يمكن عمل رسوم مجسمة يمكن رؤيتها فى الضوء العادى وقد أدى هذا إلى الصورة المسماة ذات الأبعاد الثلاثة التى تستخدم على بطاقات التعريف بالمنتجات وغيرها ، والتى تستخدم هذه الأيام .

وإنك إذا مزقت صورة فوتوغرافية أو صورة زيتية فكل قطعة سوف تتضمن جزءاً صغيراً من الصورة الكاملة . أما إذا حدث نفس الشيء مع الرسوم المجسمة فإنك سوف ترى الصورة كاملة مع كل قطعة .

ولم يستطع المجرمون الذين يزيفون بطاقات الائتمان وشرائط الفيديو الحصول على تكنولوجيا الرسوم المجسمة بعد .

لمحة تاريخية

طور عالم الفيزياء المجرى دينيس جابور (١٩٠٠ - ١٩٧٩ م) نظرية الصور المجسمة فى الأربعينيات عندما كان يعمل فى أسكتلندا ، ففى عام ١٩٤٨ م صنع أول رسم مجسم ، وكانت الرسوم المجسمة الأولى معتمة ومشوشة ، لأنه لم يكن هناك مصدر ضوئى كافى الشدة متاح بخاصية تسمى بالترابط المطلق

ويحتوى ضوء النهار أو ضوء المصابيح وأنابيب الفلورسنت على كل الأطوال الموجية (الألوان) للضوء ، وكل الموجات ليست متوافقة الطور بالنسبة إلى بعضها

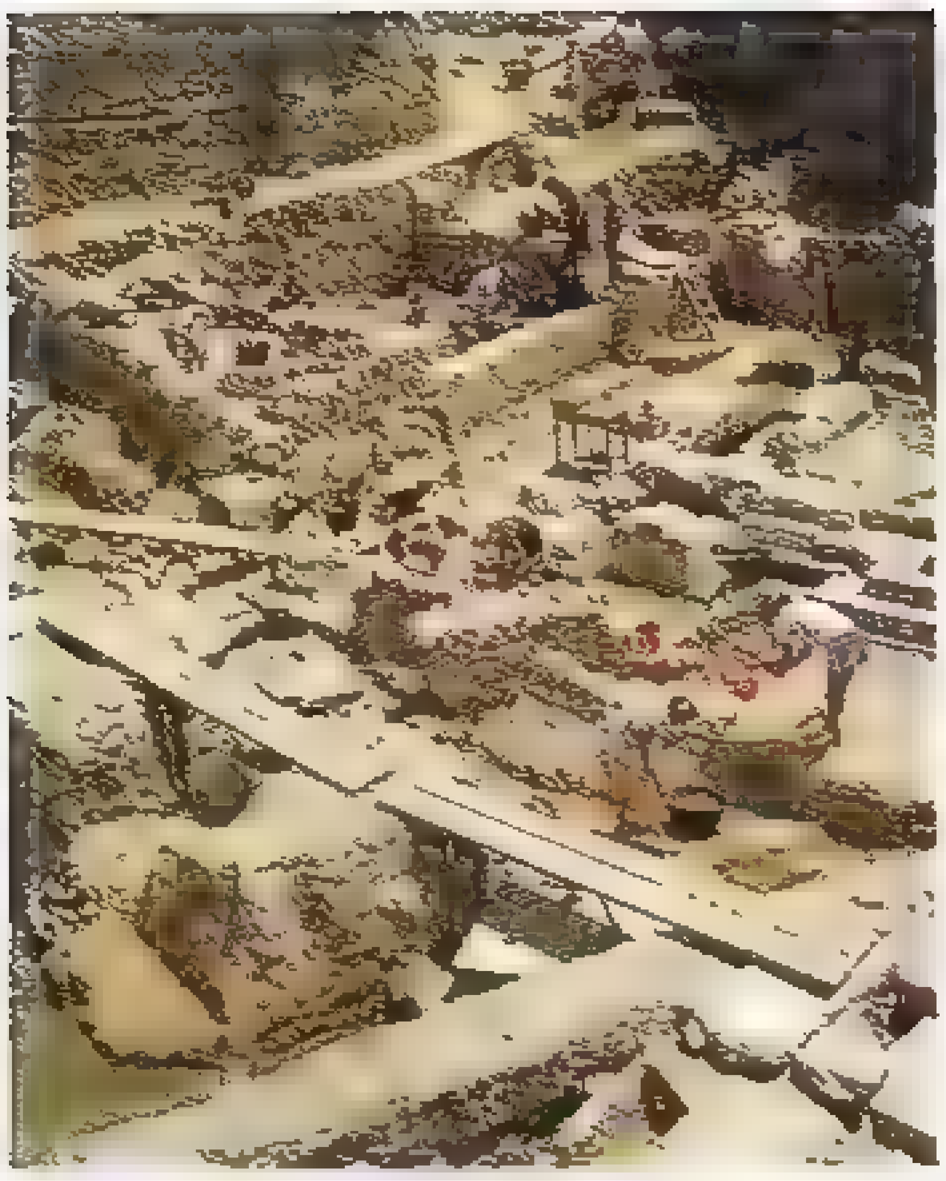
والطريقة الافضل لعمل الرسوم المجسمة باستخدام ضوء يحتوى على طول موجي أحادى ، وكل الموجات تتجمع مع بعضها وهى التى يطلق عليها الضوء المترابط أوالمتماسك .

وجاء اختراع تيودور مايمان لليزر عام ١٩٦٠م ليوفر مصدراً قويا للضوء المتماسك تمكن من جعل الرسوم المجسمة تتقدم إلى الامام . وفى عام ١٩٧١م حصل « جابور » على جائزة « نوبل » فى الفيزياء نظير إنجازاته

تحديد العمر بالتحلل

القدرة على تحديد عمر الأشياء شيء مهم للعلماء ، لأنه يضعهم على طريق اكتشاف المزيفات ، فإذا ظهر شيء قيل إن عمره ١٥٠٠ سنة ،واكتشف بعد ذلك أن عمره ٥٠٠ سنة ، فمن غير الممكن أن يكون شيئاً حقيقيا .

وإنه لمن حسن الطالع أن العلماء طوروا عدة طرق مختلفة لتقدير عمر الأشياء، ومن المحتمل أن أفضلها المعروف هو طريقة تقدير العمر بالكربون المشع .

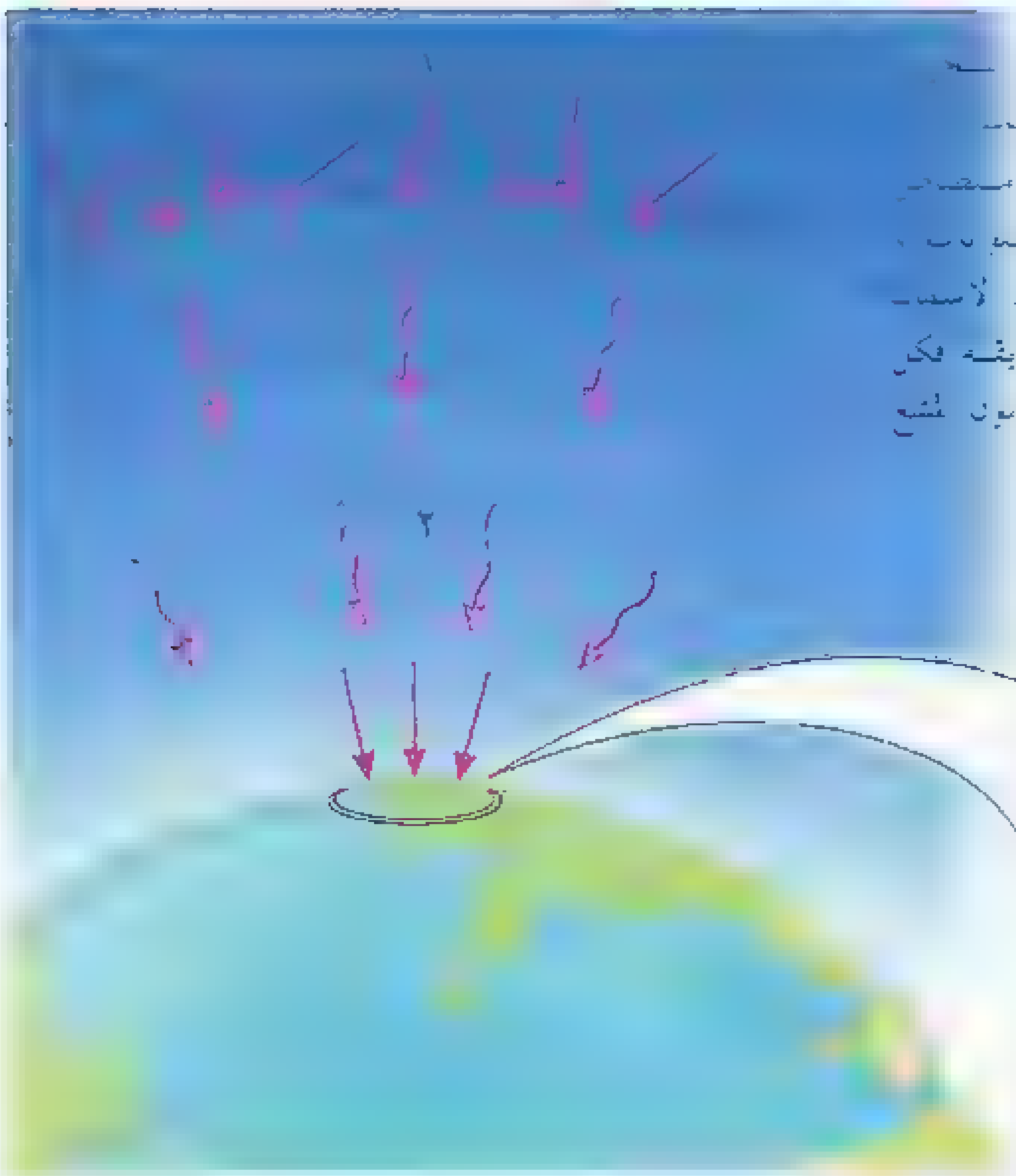


إحدى الحفريات الأثرية ، عمر الأجسام المكتشفة يوضح ما إذا كانوا ينتمون إلى الموقع الذى اكتشفوا فيه أم لا ؟

معظم الذرات التى تكون الأشياء حولنا مستقرة ولا تتغير ، فذرة الألمنيوم على سبيل المثال ستظل هى ذرة الألمنيوم غداً والعام التالى ، أو بعد عشر سنين من الآن .ولكن بعض الذرات غير مستقرة ، هذه الذرات « إشعاعية النشاط» تكون لمواد تتحول فجأة من عنصر إلى آخر ،وتسمى هذه العملية بالتحلل بالنشاط الإشعاعى ، ويستمر فى التحلل الإشعاعى حتى يصل إلى حالة الاستقرار .

أحد أشكال عنصر الكربون غير مستقر . ويطلق عليه فى هذه الحالة الكربون المشع ، ويمكن استخدامه لاكتشاف عمر بعض الأشياء .

يتكون الكربون المشع فى طبقات الجو العليا للأرض ، ويصل آخر الأمر إلى النباتات والحيوانات (انظر الرسم التوضيحى الأسفل) ، وعندما تموت النباتات والحيوانات يتوقف حصولها على الكربون المشع ، وأما الذى فى أجسامها فإنه يتحلل ليكون نيتروجين مرة أخرى ، ونتيجة لهذه التحللات فإن قيمة الكربون المشع تنخفض بمعدل مطرد ، فبعد ٥٧٣٠ عاماً تتحلل نصف كمية ذرات الكربون المشع ، وبعد مدة مشابهة سوف يتحلل النصف الباقى أيضا .

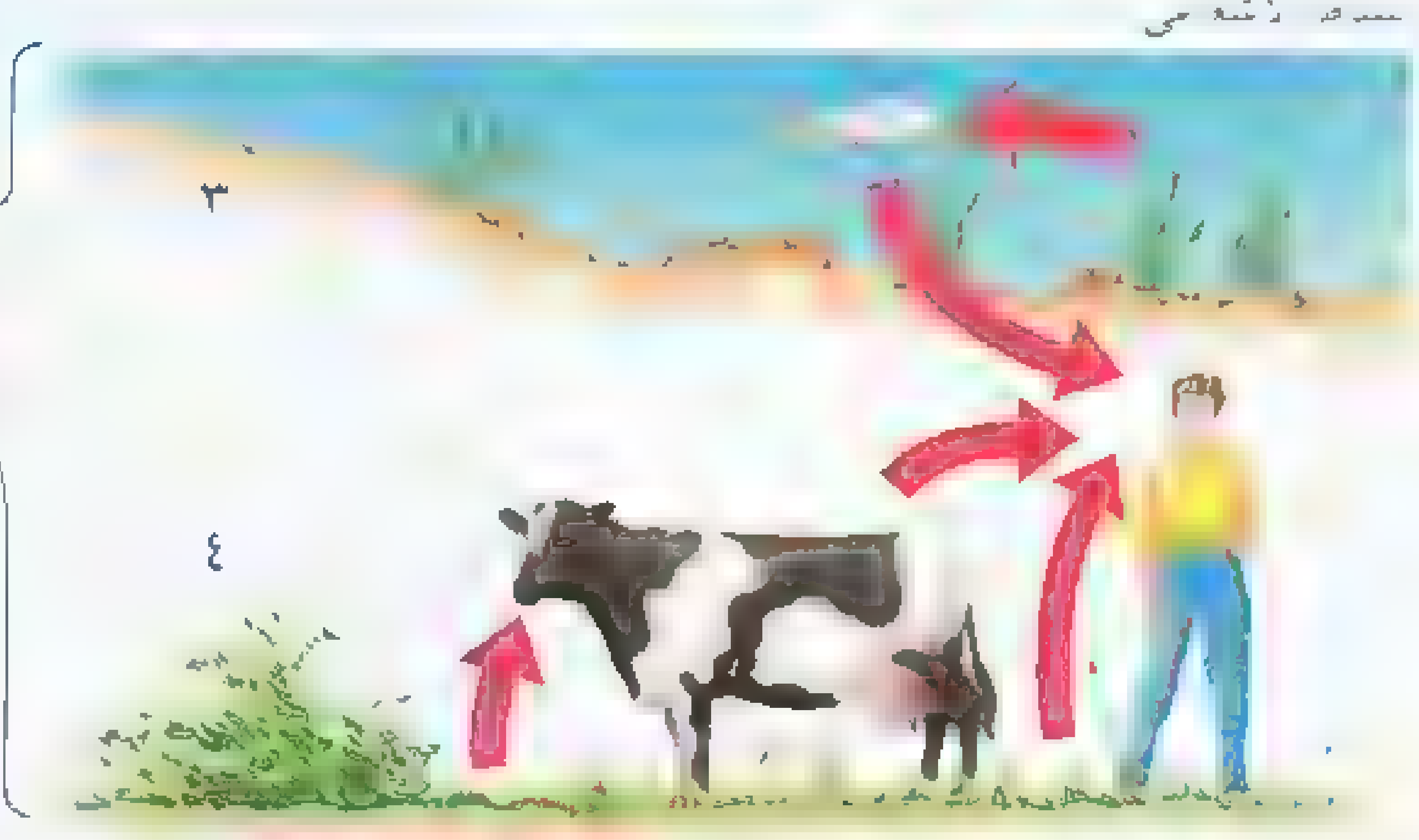


١ - [illegible]

٢ - [illegible]

٣ - [illegible]

٤ - [illegible]



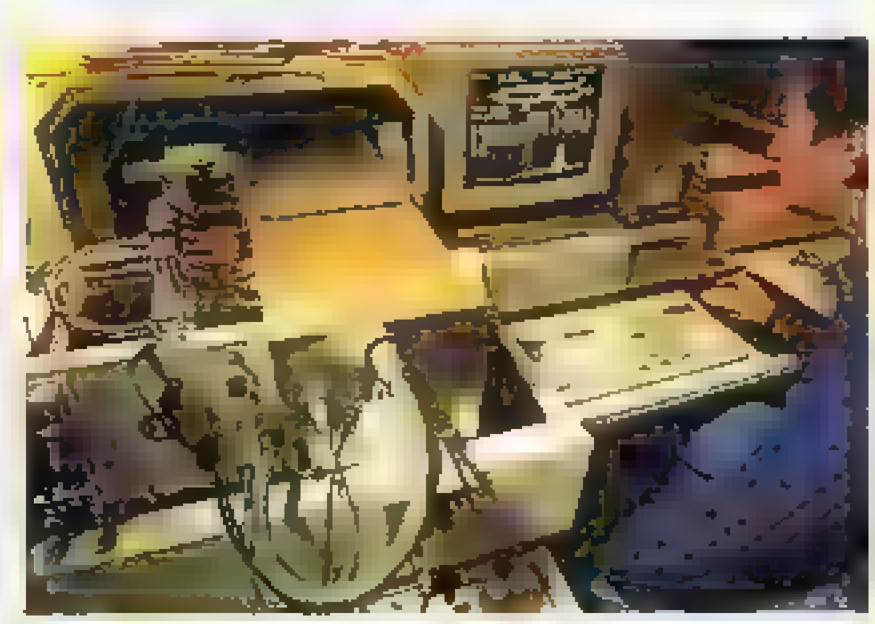


علبة مجوهرات من عظم فك حوت من القرن الثامن الميلادى ، وهى مصنوعة من عظم صلب ، ويمكن للكربون المشع استخدامه لتقدير عمرها فى حدود حقيقية

لمحة تاريخية

إن الذى اقترح تقدير العمر بواسطة الكربون المشع هو أحد العلماء الأمريكيين يُدعى ويلارد ليبى فى الاربعينيات . ولكن عند استخدامها لتقدير عمر الأشياء بدت كما لو أنها تعطى نتائج خاطئة، وكانت الإجابة أن الكربون المشع لم يكن ينتج فى الغلاف الجوى بنفس المعدل الثابت الذى قرره العلماء فى البداية ، فالتغييرات فى شدة المجال المغناطيسى للأرض والاختلافات فى نشاطات الشمس ، كلاهما قد غير كمية الكربون المشع فى الغلاف الجوى

وهذه التأثيرات باتت معروفة الآن ولذا فإن الكربون المشع يستطيع الآن أن يعطى تحديدا دقيقا للعمر فى حدود سنة وربما عشرين سنة فقط لا غير



أحد العلماء يعمل على جهاز مقياس كتلة الطيف

إن مستوى الكربون المشع فى شيء مصنوع من جسم كان حيّا مثل الخشب معروف . ويمكن اليوم قياس مستوى الكربون المشع فى الجسم، وهذا حتما يؤدى إلى حساب المدة التى استغرقها الكربون المشع للتحلل، وبالتالى معرفة عمر الجسم نفسه .

وهناك طريقتان لقياس كمية الكربون المشع فى العينة ، فى الأولى: مطلوب قليل من جرامات الكربون من المادة . وفى الثانية أسلوب حساب عمر الكربون المشع بطريقة تسمى «المقياس الطيفى لمعجل الكتلة» ، والمعروفة اختصارا (AMS) ، والتى تعطى نتيجة دقيقة مع جزء بالمائة من الملليجرام من المادة ، حيث يتم فصل ذرات المادة المكونة لا طبقا لكتلتها ، ويتم حساب عدد ذرات الكربون المشع.

ويستطيع الكربون المشع حساب عمر الأجسام حتى ٤٠٠٠٠ سنة مضت . وما وراء هذا التاريخ فإن الكربون المشع يكون قد تحلل فى أى جسم ، والباقى منه قليل جدًا لا يكفى لإعطاء نتيجة دقيقة .

ولكن لحسن الحظ هناك أساليب أخرى للتعامل مع الأجسام الأقدم عمراً ، والدقة تصل فى حساب العمر من ٥٠ - ١٠٠ عام أو للأجسام التى يصل عمرها إلى ١٠٠٠٠عام ، ولكن هذه النسبة تصبح أسوأ كلما زاد العمر حتى يصل إلى الحد الأقصى للقياس وهو ٤٠٠٠٠ سنة.



بقايا جثة لشخص من البشر وجدت فى مستنقع ، ويستطيع الكربون المشع أن يساعد فى معرفة متى كان يعيش هذا الرجل

تحديد العمر بالضوء

الكربون المشع يفيد كثيراً كطريقة لتحديد عمر الأجسام ، لكنه يكون مناسباً فقط للأجسام والمواد التى تحتوى على كربون .

ولحسن الحظ فإن هناك طرقاً أخرى تستخدم لتحديد عمر المواد التى لا تحتوى على كربون .

واحدة من هذه الطرق تقوم على الكشف والقياس بالضوء الغامض الذى يصدر عن بعض الأجسام .



(إناء إغريقي مزخرف ، توضيح زيوس وهو يقتل المينوطور ، وحش خرافي نصفه الأعلى على شكل ثور والأسفل على هيئة رجل)
الآنية الفخارية يمكن أن تقدير عمرها بواسطة استخدام أسلوب الاستشعار الضوئي الحراري

إنه لمن الصعب حقًا اكتشاف تزييف الآنية الفخارية القديمة، ولكن لحسن الحظ فإن هذه الأشياء يمكن تحديد عمرها بدقة بواسطة أسلوب يسمى الاستشعار الضوئي الحراري أو ما يعرف اختصارا بـ (TL)

ويحتوى الطين الصلصال الذى تصنع منه الآنية الفخارية على بلورات دقيقة من المواد مثل الكوارتز

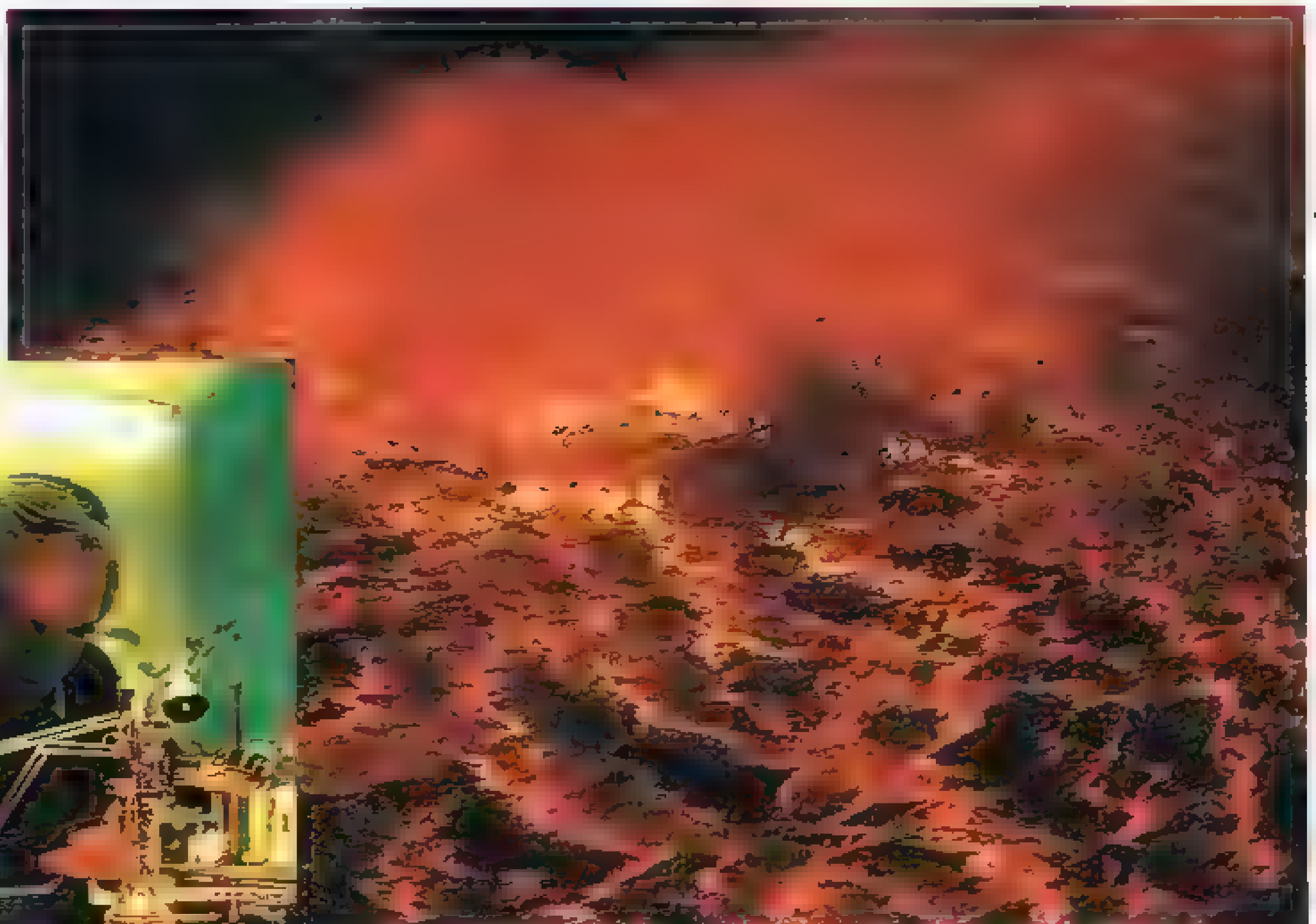
النشاط الإشعاعى للعناصر فى الطين الصلصال - خصوصا فى الأراضى حول الآنية المدفونة- تتحلل بنفس الطريقة مثل الكربون المشع (انظر ص ٣٨ - ٣٩)

أما الجسيمات التى تطير خارج الذرات أثناء التحلل فإنها تخترق الآنية الفخارية وتصبح سجينة (أسيرة) بلورات الكوارتز . فإذا سخنت الآنية الفخارية فإن الحرارة تعطى الإلكترونات المحبوسة الطاقة الكافية للهروب من أسرها ، وبعضها يطلق الطاقة الزائدة بها على هيئة ومضات دقيقة من الضوء . وهذا ما يسمى بالاستشعار الضوئى الحرارى بما يعنى التوهج الحرارى أو الضوء الناتج بواسطة التسخين

القطع الأقدم من الفخار تكون أكثر حساسية للتحلل الحرارى الذى ينبغى أن تنتجه ، وبالتالى فإن القياس للضوء الناتج يحدد العمر .

إن العمليات الدقيقة المتضمنة هنا لم تفهم بعد ، ولكن حتى ذلك الحين فإن (TL) تبدو صالحة لتقدير عمر الأشياء البلورية فى بنائها .

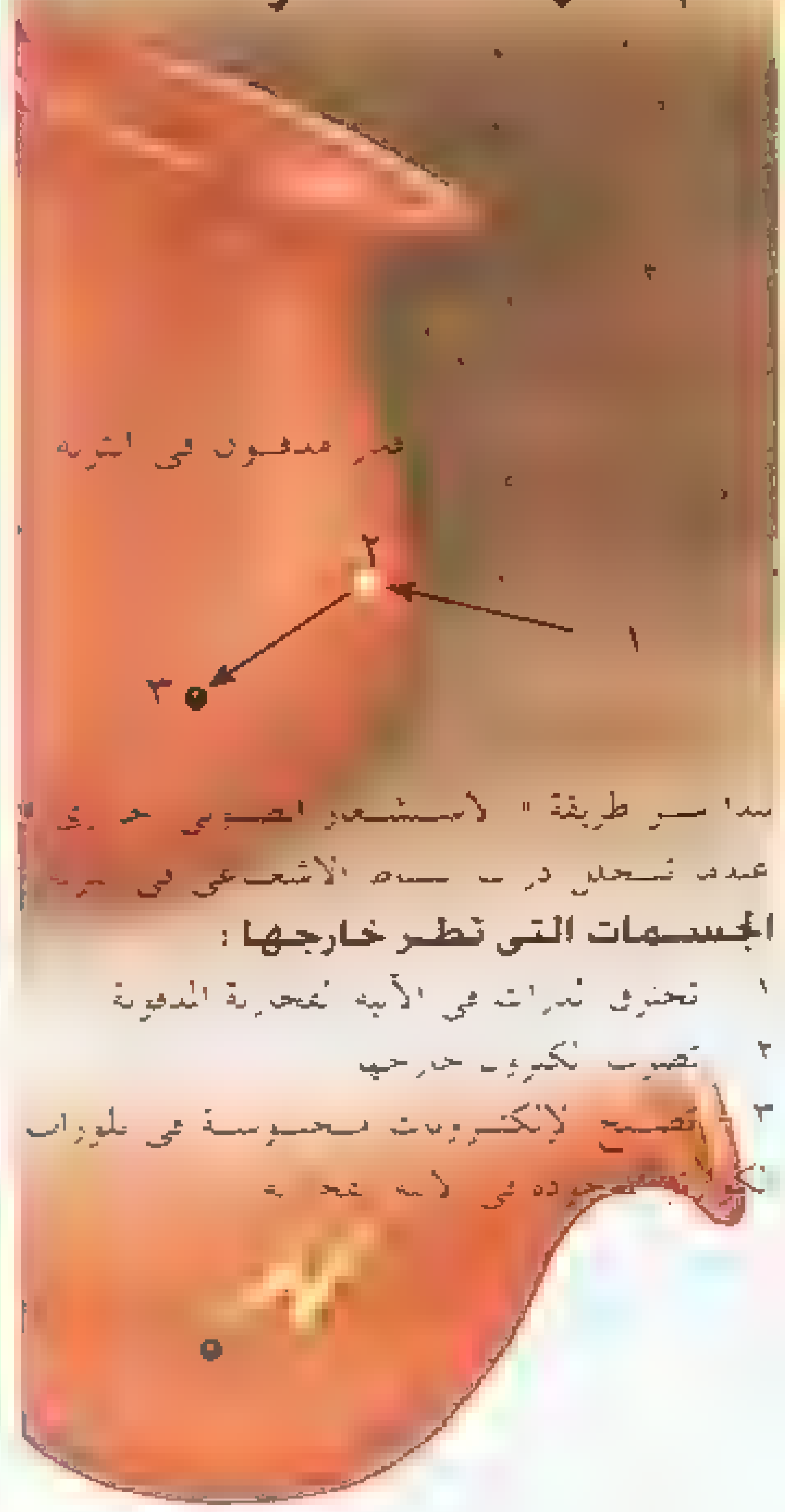
بخار (أو الحمم البركانية) في البراكين تعد طريقة من طرق تقدير العمر على حقيقته لأن عندما تكون الصخور البركانية كانت لا تحتوي على الأرجون، ويمكن بمرور القرون تكون في الصخور والتي تستخدم الأرجون المحتجز فيها في حساب عمرها، وبواسطتها يمكن تقدير عمر الأشياء المدفونة بالقرب منها



تحديد العمر بطريقة البوتاسيوم أرجون



كم عمر هذا القدر؟



وبمرور القرون عندما يتم تعريض الآنية الفخارية للحرارة في المعمل فإن الإلكترونات المحبوسة تهرب من محبسها وتحدث ومضات دقيقة من الضوء

أحد الأسئلة الموجهة عن TL، هو: لماذا يقيس عمر الآنية الفخارية ولا يقيس عمر الطين الأقدم عمراً والمصنوعة منه تلك الآنية؟

وتكمن الإجابة في طريقة صنع الآنية الفخارية فالطين الصلصال لين جدا وسهل التشكيل والقولبة لصناعة أشكال مختلفة كالجرار والقدور، ولكن لابد أن تصبح على هيئة أصلب وهذا يتم في فرن خاص يسمى التنور ودرجات الحرارة العالية التي تستخدم لحرق الطين الصلصال تطلق كل الإلكترونات المحبوسة

إن عملية أسر الإلكترونات سوف تتجه آخر الأمر "الاستشعار الحراري الضوئي" ويبدأ في المعمل من نقطة البداية حيث انتهى حرق الطين لذا فإنه عندما يجرى اختبار الاستشعار الحراري الضوئي فإن التاريخ المحدد لعمر الفخار يعود إلى تاريخ حرق الطين.

(TL) مفيد جدا لتحديد عمر المواد التي لا تحتوي على الكربون، وبالتالي لا يمكن تحديد عمرها عن طريق الكربون المشع، أو تلك التي يزيد عمرها على ٤ سنة وهي حدود عمر الكربون المشع. وباستخدام طريقة (TL) تأتي النتيجة في حدود ١٠ ٪ من الخطأ فقط، فمثلا جسم عمره ٢ سنة يمكن أن يأتي حسب تقدير (TL) في حدود ١٨٠٠، أو ٢٢٠٠ سنة، وهي نسبة مقبولة حتى الآن.

وهناك طريقتان ذات كفاءة نذكر أسماءهما فقط، وهما: طريقة تحديد العمر بواسطة سلسلة اليورانيوم، والثانية: تحديد العمر بواسطة البوتاسيوم أرجون، وكلاهما يمكن الاعتماد عليه لمعرفة حقيقة العناصر غير المستقرة والتي تتغير بمرور الوقت فعندما يدخل عنصر تحت التحلل بالنشاط الإشعاعي فإنه يتغير من حالة العنصر الأصلية إلى عناصر جديدة حتى يصل إلى حالة الاستقرار، هذه السلسلة من العناصر معروفة جيدا.

وتعطي كميات وأنواع العناصر في سلسلة التحلل الموجودة في الأرض دلالة لعمر الشيء المترسب والمدفون في الأرض

حلقات النمو - كما تظهر فى قطاع مستعرض لشجرة صنوبرية .



تقدير عمر الأشجار بالحلقات

معروف جيداً أن عمر الأشجار يمكن تقديره بواسطة الحلقات الموجودة حول الجذع ، والتى تظهر جيداً عندما تقطع الشجرة .

من هذه الحقيقة البسيطة طور العلماء طريقة دقيقة جدا لتقدير عمر الأجسام الخشبية التى ربما تكون منذ آلاف السنين.

فى أنحاء العالم المختلفة التى يكون فيها شتاء بارد وصيف دافئ ، معظم الأشجار تكون فى سكون أثناء الشتاء وتنمو أثناء الصيف بإضافة حلقة جديدة من الخشب حول جذوعها ؛ ولهذا فإننا نرى الأشجار الأقدم عمراً ذات جذوع أسمك من الأشجار الأصغر عمراً وتتسبب الظروف الجيدة ، للنمو فى إنتاج حلقات للأشجار أسمك من تلك غير الجيدة، ومن تلك الظروف: الجو ، ولهذا فإن ظروف النمو تختلف من عام إلى آخر وذلك لاختلاف الظروف الجوية ، وبالتالى نمو الحلقات وسمكها .فإن كل الأشجار التى من فصيلة واحدة كالبلوط على سبيل المثال والتى تنمو فى نفس الجزء من العالم وتتعرض لنفس الظروف الجوية ، من المفترض أن تتشابه نماذج حلقاتها .

وحلقات النمو لشجرة ساقطة حديثاً يمكن أن تحدد عمرها مادمنا نعرف سنة سقوطها ، وإذا كان هناك امتداد لعمر شجرة أقدم متداخل مع تلك الشجرة « الأولى » فإن نماذج حلقاتها سوف تتداخل أيضاً ؛ لذا فإن حلقات الشجرة الأقدم يمكن إرجاع تاريخها إلى سنة سقوط الشجرة الأولى ، وحساب عمر الشجرة الأولى كجزء من عمر تلك الشجرة الأقدم ، وإذا أضيف عمر حلقات الشجرة الأقدم ، فإن سجل الحلقات للشجرة يمكن أن يمتد إلى الوراء آلاف السنين، وعلى سبيل المثال فإنه توجد شجرة بلوط أيرلندية يعود عمر حلقاتها إلى ٧٠٠٠ عام مضت .فإذا ما قورنت نقوش خشبية أو قطعة من أخشاب المنزل - على سبيل المثال مع هذه الشجرة المسجلة فإن نموذج الحلقة من المفترض أن يتوافق مع سجل الفترة التى كانت فيها الشجرة حية .

شجرة صنوبر بريستليكون تعد من اقدم الأشجار على الأرض .



إذا كان هناك جسم خشبى يعتقد أنه يعود إلى ١٠٠٠ عام ، ووجد أنه مماثل لحلقات شجرة مسجلة منذ ٥٠٠ سنة مضت فإن هذا الشكل لابد أن يكون مزيفاً .

ويستخدم الفنانون أحياناً لوحات خشبية للرسم عليها ، فإذا كان الرسم يعتقد أنه يعود إلى ٤٠٠ سنة ، وظهر أن لوح الخشب يعود إلى مائة سنة فقط -وذلك عن طريق حلقة الشجر المسجلة والموجودة على خشب اللوحة - عندئذ لابد أن تكون اللوحة مزيفة .

إن معرفة عمر الأشياء الخشبية بهذه الطريقة يسمى علم تسنين الأشجار، ويتم التسجيل لفصيلة واحدة من الأشجار من مكان واحد .

فعلى سبيل المثال : البلوط الأيرلندى يمكن أن يستخدم لمعرفة عمر الخشب من نفس فصيلة الأشجار ومن نفس المنطقة ، فأى قطعة خشبية أخرى من مكان آخر كأمريكا الشمالية - مثلاً - لا يمكن أن يعين عمرها بنفس طريقة البلوط الأيرلندى المسجلة .

الفصائل المختلفة للأشجار يجب أن تستخدم لتحديد عمر الأجسام الخشبية من أماكن أخرى ولذا يجب تسجيل الفصائل المتاحة كافة .

وهناك مشكلة كبرى يمكن أن تواجه « علم تسنين الأشجار » عند تعرضه لقطعة عينة ضخمة فى الاتساع من الخشب تضمن حوالى ١٠٠ حلقة ، وفى الحقيقة فإن تحديد عمر عينة خشبية غير معلومة أمر غير ممكن بالقطع ، وأيضاً فإن أصغر فصيلة من الأخشاب يمكن تحديد عمرها ولكن ليس يقينيا .

ويقدم هذا العلم المساعدة لتأكيد نتائج تحديد العمر بالطرق الأخرى مثل « الكربون المشع » (انظر ص ٣٨ - ٣٩) والنمو الفردى لحلقة فى قطعة خشب يمكن تقدير عمره بواسطة الكربون المشع الذى تحويه ، وإذا لم تتطابق نتيجة تقدير العمرين فلابد أن تكون طريقة التقدير بالكربون المشع هى الخطأ ، فعلم تسنين الأشجار يستخدم للمساعدة فى تصحيح الخطأ فى طريقة الكربون المشع .



رسم إسبانى من القرون الوسطى للقديس جورج والتنين واللوح الخشبى الذى رسمت عليه اللوحة يمكنه المساعدة فى تقدير عمر العمل .



علم تسنين الأشجار يمكن أن يستخدم لتقدير عمر الأشكال المدفونة ، مثل هذا المركب الهولندى الذى يعود إلى القرن السادس عشر .

معجم المصطلحات

احتيال fraud : أعمال الخداع أو خداع الناس لجنى مكاسب من ورائهم .

الاستشعار الضوئى الحرارى thermoluminescence : طريقة لتحديد عمر الآنية الفخارية عن طريق قياس كمية ضوء معين ينتج عن إشعاع محلى من العينة .

برونز bronze : مخلوط من معدني النحاس والقصدير .

تحليل النظائر الثابتة stable isotope analysis : تحديد مصدر المادة عن طريقة قياس نظائر الكربون والأكسجين.

تزوير forgery : شيء (عادة ما يكون وثيقة) يعمل لخداع أحد ما.

تقليد counterfeit : محاكاة الشيء الأصلي لخداع أحد ما .

تمغة hallmark : علامة تك في الأشياء القيمة المصنوعة من الذهب والفضة والبلاتينيوم وهى تظهر جودة المعدن والسنة التى صنع فيها الشيء .

خدعة hoax : مصممة لتضليل الناس .

زرنيخ arsenic : عنصر شديد السمية موجود فى النحاس القديم .

علم استخدام المجهر microscopy : استخدام الميكروسكوب لتكبير العينة ودراستها بتفاصيل أدق .

علم تسنين الأشجار dendrochronology : طريقة تحديد عمر الأشياء الخشبية باستخدام نموذج نمو الحلقات فى الخشب .

مجهر إلكترونى electron microscope : مجهر شديد القوة له القدرة على تكبير النماذج لمئات الآلاف من المرات.

مزيف fake : شيء غير حقيقى أو عمل شيء ليبدو أكثر قيمة من حقيقته .

مقياس البوتاسيوم أرجون potassium - argon dating : طريقة لتحديد عمر الشيء عن طريق قياس كم من البوتاسيوم المشع تحلل ليكون غاز الأرجون .

نحاس أصفر brass : مخلوط من عنصرى النحاس والزنك .

نظائر مشعة isotopes : أشكال مختلفة من المادة والتى تختلف فقط في عدد النيترونات في النواة ولكن لها نفس الخصائص الكيميائية .

فهرست

علـــــوم فـى دائـرة الضـــوء

تلقى هذه السلسلة الجديدة نظرة فاحصة على الدور الكشفى الذى يسهم به العلم فى مجالات عديدة ابتداء من علوم الطب الشرعى إلى علم الفلك ، ومن الصحة إلى الرياضة. ويشرح كل كتاب المبادئ العلمية الأساسية فى كل موضوع ، كما يلقى نظرة على آخر التطورات التى حدثت فى كل ميدان من ميادين هذه العلوم . أما أهم الاختراعات والمخترعين فقد ألقى الضوء عليهم داخل أطر بعنوان لمحة تاريخية.
وقد تضمن الكتاب رسومًا بيانية وصورًا ورسومات جميلة بعضها بالألوان وبعضها الآخر بالأبيض والأسود، كما يوجد معجم بالمصطلحات وفهرس وافٍ.

التزييف والتزوير هو العلم الذى يبحث فى هذه الظاهرة وينظر عبر المعامل ، ويميط اللثام عن أساليب التقنية المستخدمة بواسطة العلماء ؛ للبحث فى التحف المقلدة ، والنقود المزيفة ، والصور المزورة ، والحفريات المكتسبة وأشياء أخرى من الممكن أن تبدو حقيقية للوهلة الأولى .

والمؤلف إيان جراهام كتب أكثر من خمسين كتابًا تحوى معلومات للأطفال حول موضوعات شتى تضمنت رحلات الفضاء ، والحاسبات ، والفلك.

صدر من هذه السلسلة:

مكافحة الجريمة

التزييف والتزوير

الفلـــك

مقاومة الأمراض

الرياضة

المسرح والسينما

سفير ٥ شارع جزيرة العرب – المهندسين – القاهرة – ص.ب: ٤٢٥ الدقى
ت: ٣٣٧٩٧٥٢– ٣٣٥٣٧١١– ٣٣٥٣٧١٢– ٣٤٩٤١٣٩ فاكس: ٣٤٨٠٢٩٩